UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
CENTRO PREUNIVERSITARIO
TEMA: LA BIOLOGÍA Y SUS RAMAS, CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS SERES VIVOS

CEPU CICLO III-2023

LA BIOLOGÍA

Etimología:

Bios= vida Logos= tratado o estudio

Por lo que se puede considerar a la biología como el "estudio de la vida".

La biología tiene un significado muy amplio que no solo se denota en una frase en sí, si no que involucra al estudio de todos los organismos que reúnen las características para ser llamados "seres vivos". Por ejemplo, durante muchos años, los biólogos hemos debatido si un virus era un ser viviente o no, lo cual fue difícil de precisar en una primera instancia, pero debido a que los conceptos en biología han ido cambiando y evolucionando como la vida misma, es por lo que se establecieron una serie de "requisitos" para poder considerar a un organismo como "ser vivo", por lo que, los virus quedaron excluidos de este grupo.

Es necesario recordar que en este amplio campo de estudio nada es absoluto y vamos a poder encontrar excepciones, es lo maravilloso y fascinante de la biología, que siempre hay nuevos descubrimientos y técnicas que van a ayudar a mejorarla e innovarla.

HISTORIA

- **Aristóteles**: Padre de la Biología y Zoología, escribe el libro "Historia de los animales", forma parte de los denominados "naturalistas". Clasifica en 2 reinos: animales y plantas.
- **Hipócrates**: Padre de la Medicina.
- **Teofrasto Ereso:** Padre de la Botánica.
- **Alejandro Magno**: Fue un naturalista, autorizó la disección de cadáveres para conocer la anatomía humana, en Alejandría.
- **Galeno**: Escribió un libro de anatomía, basado en lo observado en monos europeos, el cual se manejó como texto único durante muchos siglos para la formación de los primeros médicos, a pesar de los grandes errores académicos y prácticos.
- **Andreas Vesalius**: Escribió el libro: "De humani corporis fabrica", estudiando a escondidas, la anatomía humana de los cadáveres de sentenciados a muerte. Es el padre de la Anatomía Humana.
- **Leonardo da Vinci**: Realizó dibujos y bosquejos minuciosos de la anatomía humana.
- **Anton van Leeuwenhoek:** Padre de la Protozoología. Fue quien observó por primera vez el mundo microscópico (protozoos, glóbulos sanguíneos, espermatozoides) con lupas caseras fabricadas por él mismo.
- **Carl von Linneo:** Padre de la taxonomía.
- **Mathias Schleiden, Theodor Schwann**: Propusieron la teoría de la estructura celular.
- **Jean Baptiste De Lamark**: Propuso que la necesidad de una función es la que crea al órgano. Incorporó la palabra biología en 1801.
- **Virchow**: Afirmó que: "toda célula proviene de otra célula". Padre de la patología moderna.
- **Charles Darwin**: Creador de la Teoría Evolucionista.
- **Gregorio Mendel:** Padre de la Genética.
- **Jean Fernel**: Padre de la fisiología moderna.
- **Alexander Oparin:** Propone la teoría quimiosintética.
- **James Watson- Francis Crick:** Describieron la estructura interna del ADN.
- **Singer-Nicholson:** Propusieron el modelo del "mosaico fluido" de la membrana celular en 1972.
- **Robert Hooke:** Publicó el libro Micrographia (1665), acuña el término "célula" y es considerado el padre de la Citología.
- **Ernst Haeckel:** Padre de la Ecología.
- **Dmitri Ivanosky:** Padre de la Virología.

NIVELES DE ORGANIZACIÓN

1) NIVEL QUÍMICO O SUBCELULAR

- **Subatómico**: p+, e-, n°
- **Atómico**: Bioelementos.
- **Molecular**: Conjunto de elementos.
- **Macromolecular**: Conjunto de moléculas.
- **Supramolecular**: No poseen membrana propia.
- **Organular**: Poseen membrana propia.

2) NIVEL BIOLÓGICO

- **Celular**: Célula procariota y eucariota.
- **Tisular**: Conjunto de células.
- **Organológico**: Conjunto de tejidos.
- **Sistémico**: Conjunto de órganos.
- **Invividual**: Individuo integrado.

3) NIVEL ECOLÓGICO

- **Población**: Individuos de la misma especie.
- **Comunidad**: Individuos de diferente especie.
- **Ecosistema**: Factores bióticos y abióticos.
- **Biósfera o Ecósfera**: Todos los ecosistemas.

CAMPOS DE ESTUDIO DE LA BIOLOGÍA

1) DE ACUERDO CON EL ORGANISMO DE ESTUDIO:

- **Microbiología**: Estudia a seres microscópicos.
- **Bacteriología**: Bacterias.
- **Micología**: Hongos.
- **Virología**: Virus.
- **Botánica**: Estudia a las plantas.
  - **Botánica Criptogámica:** plantas con órganos reproductores pequeños o escondidos.
    - Ficología: Algas.
    - Briología: Musgos y hepáticas.
    - Pteridología: Helechos.
  - **Botánica Fanerogámica:** plantas con órganos reproductores grandes, con flores y semillas.
    - Gymnospermas: con semillas desnudas.
    - Angyospermas: con semillas cubiertas.

- **Zoología**: Estudia a los animales.
  - **Zoología de Invertebrados**
    - Entomología: Insectos.
    - Helmintología: Helmintos (platelmintos, nemátodos y anélidos).
    - Malacología Moluscos.
    - Carcinología: Crustáceos.
    - Aracnología: Arácnidos.
  - **Zoología de Vertebrados**
    - Ictiología: Peces.
    - Herpetología: Anfibios y reptiles.
    - Ornitología: Aves.
    - Mastozoología: Mamíferos

2) DE ACUERDO CON SU RELACIÓN O PROXIMIDAD:

- **Morfología**: Estudia las características externas de los organismos, su forma.
- **Fisiología**: Estudia a los seres vivos en cuanto a su funcionamiento.
- **Citología**: A las células como unidad biológica de los organismos.
- **Anatomía**: La conformación interna de los seres vivos: órganos, aparatos y sistemas.
- **Histología**: A los tejidos.
- **Genética**: Estudia la herencia y la variación biológica, basándose en la acción de los genes.
- **Biología molecular**: Estructura y función del gen.
- **Bioquímica**: Composición química de los organismos y las reacciones químicas que se producen en ellos.
- **Biofísica**: Fenómenos físicos que se operan en el ser viviente y las leyes de la energía aplicadas directa o indirectamente a los diversos fenómenos vitales.
- **Taxonomía Sistemática:** Agrupa a las especies según sus semejanzas, diferencias y grados de parentesco.
  - Dominio, Reino, Phylum o División
  - Clase, Orden, Familia Género y Especie.
- **Ontogenia o Embriología**: El desarrollo de cada ser desde cigoto hasta completar su desarrollo como individuo.
- **Filogenia**: Proceso de aparición de las especies en el tiempo para establecer el árbol genealógico.
- **Evolución**: Origen y cambios de los seres vivos a lo largo del tiempo.
- **Ecología**: Estudia las relaciones de recíprocas entre los seres vivos y de éstos con el medio químico y biológico que los rodea.
- **Biogeografía**: Ordena a los seres vivos atendiendo a su distribución sobre la superficie de la tierra**.**
- **Bioética**: Estudia a la biología en relación con los juicios y valores.
- **Etología**: Estudia el comportamiento de los animales.
- **Patología**: Estudia la naturaleza, signos, síntomas y causas de las enfermedades.
- **Parasitología**: Parásitos (seres vivos que viven a expensas de otros causándole daño).

CARACTERÍSTICAS DE LOS SERES VIVOS

• **Homeostasis:** Estado de equilibrio dinámico del ser vivo a través de la regulación del ingreso y salida de sustancias, interacción de sus componentes y de su metabolismo.

• **Organización específica y compleja:** La teoría celular establece que todos los organismos están formados por células. La organización va desde los niveles más simples hasta los niveles más complejos.

• **Metabolismo:** Son las reacciones bioquímicas necesarias que realiza la célula para su crecimiento, reparación y conservación, involucrando un flujo constante de materia y en energía.

- Catabolismo: Degradación de sustancias complejas con liberación de energía (exergónico).

- Anabolismo: Síntesis de sustancia complejas a partir de sustancias simples con consumo de energía (endergónico).

• **Irritabilidad:** Es la respuesta de los seres vivos a estímulos, cambios químicos o físicos de su entorno, pudiendo ser estos estímulos: intensidad de la luz, cambio de color, temperatura, etc.

• **Movimiento:** Forma visible de respuesta. Se puede evidenciar en la capacidad de desplazamiento o en el movimiento molecular a nivel de citoplasma, por ejemplo.

- Tropismo: Crecimiento determinado por un estímulo externo, puede ser positivo o negativo (fototropismo, quimiotropismo, geotropismo, etc)

- Nastia: Movimientos o reacciones en las plantas que no son direccionados por la fuente del estímulo.

- Taxia: Propio de bacterias, protozoarios y animales, son movimientos de desplazamiento (tigmotaxia, termotaxia, galvanotaxia, etc).

• **Crecimiento:** Incremento de la cantidad de materia viva en el organismo, mediante el aumento del número y/o tamaño de las células individuales.

• **Reproducción:** Capacidad de los seres vivos de dar origen a otros individuos semejantes a ellos. Es la formación de descendientes.

- Reproducción asexual o agámica: La descendencia es una réplica exacta del progenitor (clonación natural), se realiza sin gametos. Puede ser por: bipartición, fragmentación, gemación o esporulación.

- Reproducción sexual o gámica: Se observa en la descendencia cierta variación individual. En los organismos pluricelulares participan órganos y células especializadas (gónadas y gametos).

• **Adaptación:** Capacidad de respuesta a largo plazo, que le permite a un organismo vivo, resistir a los cambios de su entorno. Estas adaptaciones pueden ser: fisiológicas, morfológicas, etc.

LOS REINOS

1) REINO MONERA (BACTERIAS)

- **Tipo de célula:** Procariota unicelular.
- **Pared celular:** Peptidoglucano (excepción: Mycoplasma).
- **Movilidad:** Móviles e inmóviles.
- **Nutrición:** Autótrofa (fotosíntesis, quimosíntesis), heterótrofa (absorción).
- **Reproducción:** Asexual (fisión, bipartición), parasexual (conjugación).

a) Cianobacterias o cianofitas:
- Presentan pigmento llamado ficocianina.
- Especies: bacterias fijadoras del nitrógeno como *Anabaena azollae*
  Nostoc muscorum

b) Eubacterias:
- Causante de enfermedades como la Verruga peruana o mal de la Oroya o Mal de Carrión causada por *Bartonella baciliformes*
- Diarrea: *Escherichia coli*
- Gastritis: *Helicobacter pylori*

2) REINO PROTOCTISTA O PROTISTA

- **Tipo de célula**: Eucariota unicelular, pluricelular.
- **Pared celular:** Sílice y celulosa.
- **Movilidad:** Móviles e inmóviles.
- **Nutrición:** Autótrofa, heterótrofa.
- **Reproducción:** Asexual (fisión, esporulación), sexual (conjugación).

a) Algas: Se clasifican por su color o pigmento

- **División Euglenophyta** (euglenas): Presenta cloroplastos, carece de pared celular, nutrición mixótrofas.
  - *Euglena viridis*

- **División Chrysophyta** (algas pardas y doradas): Conocidas como diatomeas. Forman parte del fitoplancton marino.
  - *Navicula sp*

- **División Pyrrophyta** (algas de fuego): Dinoflagelados. Forman la marea roja.
  - *Gonyaulax sp*

- **División Rhodophyta** (algas rojas): Presentan pigmento ficoeritrina. Sirve para la elaboración del agar agar.
  - *Gigartina chamissoi* (cochayuyo).

- **División Chlorophyta** (algas verdes): Realizan fotosíntesis.
  - *Ulva lactuca* (lechuga de mar).

- **División Phaeophyta** (algas pardas): Su pigmento es la fucoxantina (ficoxantina).
  - *Macrocystis pyrifera*

- **División Xanthophyta** (algas verdes amarillentas):
  - *Vaucheria germinata*

b) Protistas: Se clasifican de acuerdo al órgano de locomoción.

- **Phylum Ciliophora** (ciliados, infusorios): movilidad por cilios.
  - *Paramecium sp*

- **Phylum Rhizopoda** (sarcodinos) movilidad por pseudópodos.
  - *Ameba proteus*

- **Phylum Apicomplexa** (esporozoario) carecen de movilidad.
  - *Plasmodium vivax*
  - *Plasmodium falciparum*

- **Phylum Mastigophora**: por flagelos.
  - *Leishmania braziliensis* (leishmaniasis)
  - *Trypanosoma cruzi* (mal de Chagas)
  - *Trypanosoma brucci* (enfermedad del sueño)
  - *Giardia lamblia* (giardiasis o síndrome de absorción o enfermedad diarreica).

3) REINO FUNGI

- **Tipo de célula**: Eucariota, unicelular (levadura), pluricelular.
- **Pared celular:** Quitina.
- **Movilidad:** Inmóviles.
- **Nutrición:** Heterótrofa (absorción).
- **Reproducción:** Asexual (fragmentación), sexual (esporulación).
- Son importantes para la alimentación, antibióticos y como descomponedores.

- **División Zygomycota:**
  - Hifas cenocíticas.
  - Reproducción asexual y sexual.
  - Moho negro del pan.
  - *Rhyzopus stolonifer*, *Rhyzopus nigricans*

- **División Ascomycota:**
  - Hongos en forma de saco.
  - Reproducción asexual y sexual.
  - *Saccharomyces cerevisiae* (levadura de la cerveza), *Penicillium notatum* (produce penicilina), *Candida albicans*

- **División Basidiomycota:**
  - Hongos con sombrero.
  - Reproducción sexual.
  - Hongos comestibles y venenosos.
  - *Agaricus campestris* (champiñón).
  - *Amanita muscaria* (venenoso).

- **División Deuteromycota:**
  - Hongos imperfectos, atacan a la piel.
  - Reproducción asexual.
  - *Epidermophyton interdigitalis*
  - *Trichophyton tansurans*
  - *Trichophyton rubrum*

- **División Oomycota:**
  - Hongos falsos.
  - Pared celular: celulosa.
  - *Phytophthora infestans* (tizón tardío de la papa).
  - *Plasmopara vitícola* (mildiú de la vid).

4) REINO PLANTAE O METAFITA

- **Tipo de célula:** Eucariota, pluricelular.
- **Pared celular:** Celulosa.
- **Movilidad:** Inmóviles.
- **Nutrición:** Autótrofa (fotosíntesis).
- **Reproducción:** Asexual, sexual.

- **División Bryophyta**
  - Avasculares.
  - Reproducción asexual.
  - Musgos, hepáticas.

- **División Pteridophyta**
  - Vasculares.
  - Traqueofitas.
  - Helechos, cola de caballo.

- **División Gimnosperma**
  - Óvulos desnudos.
  - Plantas leñosas coníferas.
  - Pinos, ciprés, abetos.

- **División Angiosperma**
  - Óvulos encerrados.
    - ✓ Monocotiledóneas: 1 cotiledón. Maíz, trigo, cebada.
    - ✓ Dicotiledóneas: 2 cotiledones. Cereza, sandía, fresa.

5) REINO ANIMALIA O METAZOO

- **Tipo de célula**: Eucariota, pluricelular.
- **Pared celular**: Ausente.
- **Movilidad**: Móviles.
- **Nutrición:** Heterótrofa.
- **Reproducción:** Asexual, sexual.

INVERTEBRADOS

- **Phylum Poríferos**
  - Asimétrica.
  - Reproducción sexual y asexual.
  - Especies: esponja de mar.

- **Phylum Celentéreos**
  - Hidrozoos (hidra).
  - Escifozoos (medusa, malagua).
  - Antozoos (corales, anémona).

- **Phylum Artrópodos**
  - Exoesqueleto quitinoso.
  - Cuerpo segmentado..
  - Extremidades articuladas

- **Phylum Platelmintos**
  - Turberlarios (*Dugesia sp*, planaria), Tremátodos (*Fasciola hepatica*), Céstodes (Taenia solium)

- **Phylum Nematelmintos**
  - Son parásitos.
  - *Ascaris lumbricoides* (lombriz intestinal).
  - *Enterobius vermicularis* (oxiuro).

- **Phylum Anélidos** (presentan anillos)
  - Clase Poliquetos: *Nereis sp* (gusano de mar)
  - Clase Oligoquetos: *Lombricus terrestris* (lombriz de tierra).
  - Clase Hirudines: *Hirudo medicinalis* (sanguijuela).

- **Phylum Moluscos**
  - Conchas calcáreas y cuerpo blando.
  - Reproducción sexual y no segmentado.
  - Clase Gasterópodos: concha en espiral (caracoles, babosas).
  - Clase Cefalópodos: masa encefálica desarrollada (pulpo, calamar).
  - Clase Bivaldos: dos valvas (choros, ostras, mejillones).

- **Phylum Equinodermos**
  - Simetría radial.
  - Pies ambulacrales.
  - Endoesqueleto rígido.
  - Estrella de mar.

CORDADOS O VERTEBRADOS

- PECES
  - **Clase Condrictios**: esqueleto cartilaginoso, carecen de vejiga natatoria. Tiburón, raya, tollo.
  - **Clase Osteictios**: esqueleto óseo, presentan vejiga natatoria. Bonito, trucha.

- TETRÁPODOS
  - **Clase Anfibios**: Urodelos, ápodos, anuros.
  - **Clase Reptiles**: Quelonios, saurios, ofidios y cocodrilos.
  - **Clase Aves**: Corredoras, voladoras.
  - **Clase Mamíferos**: Proterios, metaterios, euterios.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
CENTRO PREUNIVERSITARIO
TEMA: BIOELEMENTOS, AGUA, DISPERSIONES COLOIDALES, BIOMOLÉCULAS Y GLÚCIDOS

CEPU CICLO III-2023

BIOELEMENTOS

Definición:

Elementos químicos que se encuentran en los seres vivos. También llamados "Biogenésicos", porque reaccionan y se unen dando origen a las biomoléculas. Se caracterizan por:

- Ser muy abundante en la naturaleza
- Presentar una amplia distribución
- Ser químicamente muy activos
- Tener bajo peso atómico
- Poseer baja densidad

Clasificación:

1. Bioelementos primarios:
Forman el 99% de las biomoléculas y también son llamados organógenos, porque constituyen a las biomoléculas orgánicas como: glúcidos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos, etc.
Pueden ser:

Básicos: Son los más abundantes, forman el 96% de las biomoléculas y son: C, H, O y N.

Complementarios: Complementan a los básicos en las proteínas, glúcidos, etc. Forman el 3% de las biomoléculas y son: "S" y "P".

Bioelemento primario	Porcen-taje	Mayor abundancia en:
C	18 %	Seres vivos (peso seco)
H	10 %	Universo
O	65 %	Ser humano
N	3 %	Aire
P	1 %	Fosfolípidos, ácidos nucleicos y proteínas
S	0.25%	Aminoácidos (cisteína, metionina)

2. Bioelementos secundarios
Forman el 1% de las biomoléculas y también son llamados oligoelementos, porque constituyen a las biomoléculas inorgánicas como: sales, ácidos, bases, etc.

3. Bioelementos terciarios
Oligoelementos, elementos vestigiales o traza.

Como: Mo, Zn, Ti, V, Pb, Co, Al, Li, etc.

Fósforo (P)
- Conforma las moléculas transmisoras de energía, los nucleótidos como ATP, AMP, GTP.
- Participa en la formación de estructuras óseas y dentarias.
- Mantiene el pH ligeramente alcalino de la sangre y el equilibrio hídrico.

Azufre (S)
- Forma parte de: insulina, queratina, colágeno, vitamina B1 (tiamina) y B7 (biotina), Coenzima A (CoA)
- Ayuda al funcionamiento del hígado.
- Permite la formación de clorofila en plantas.

Sodio (Na)
- Principal catión extracelular
- Regula la presión osmótica
- Osmolaridad, equilibrio ácido – base
- Bomba de Na/K.
- Participa en la transmisión del impulso nervioso

Potasio (K)
- Principal catión intracelular
- Regula la presión osmótica
- Osmolaridad, equilibrio ácido – base
- Bomba de Na/K.
- Repolarización
- Participa en la transmisión del impulso nervioso y en la contracción muscular cardiaca y formación de linfocito T4.

Cloro (Cl)
- Principal anión extracelular
- Regula la presión osmótica
- Forma parte del ácido clorhídrico (HCl), función antimicrobiana.
- Osmolaridad, equilibrio ácido - base

Hierro (Fe)
- Forma parte de:
- Hemoglobina y Hemeritrina en anélidos (transporta oxígeno)
- Mioglobina (almacena oxígeno)
- Formación de clorofila,
- Se encuentra en la composición química de los citocromos catalasas, peroxidasas
- Su deficiencia produce anemia ferropénica.

Magnesio (Mg)
- Segundo catión intracelular más abundante.
- Síntesis de la clorofila (Pigmento que participa en la fotosíntesis).
- Cofactor enzimático de las carboxilasas, deshidrogenadas
- Permite unión de subunidades ribosomales.

Calcio (Ca)
- Segundo mensajero bioquímico
- Forma parte de la estructura del tejido óseo, cartilaginoso, dentario (esmalte, dentina) y los desmosomas (uniones celulares).
- Interviene en la coagulación sanguínea y la contracción muscular.
- Impulsos nerviosos y sinapsis neuronal.
- Su deficiencia ocasiona arterioesclerosis.

Cobre (Cu)
- Forma parte de la "Hemocianina", proteína que transporta el oxígeno (O2) en invertebrados.
- Formación de la hemoglobina.
- Para la formación de glóbulos rojos
- Su deficiencia provoca anemia, poco desarrollo de huesos.
- Puede ocasionar la enfermedad de Wilson cuando aumenta los depósitos de cobre en hígado y cerebro.

Manganeso (Mn)
- Cofactor en las reacciones bioquímicas.
- Presente en la fotólisis del agua.
- Incluida en la proteína Z

Zinc (Zn)
- Antioxidante y actúa como cofactor (catalasas y fosfatasas).
- Se encuentra en la proteína insulina.
- Cicatrización de las heridas
- Percepciones del gusto y el olfato
- Síntesis del ADN
- Se encuentra en la estructura del huso
- acromático, participa en la mitosis.

Flúor (F)
- Da dureza al esmalte dentario e impide las caries.

Iodo (I)
- Forma parte de las hormonas tiroideas (T3 y T4). Su deficiencia produce inflamación en las glándulas tiroides, que en los niños se les conoce como cretinismo y en adultos bocio.

Cromo (Cr)
- Regula el colesterol plasmático.
- Apoya la coagulación sanguínea
- Favorece la entrada de glucosa a las
- Células (potencia la hormona insulina)
- Disminuye la glicemia.

Cobalto (Co)
- Forma parte de la vitamina B12 (Cianocobalamina o cobalamina)
- Conforma las peptidasas que degradan proteínas en el estómago.
- Permite la síntesis de ADN de ertitrocitos en la médula ósea.
- Evita la anemia perniciosa.

Níquel (Ni)
- Indispensable para la síntesis de la Hormona Insulina.
- Formación de Urea.

Silicio (Si)
- Formación de colágeno (agente de unión), esqueleto y para el crecimiento al intervenir
- Su carencia provoca pelo y uñas quebradizos, así
- como estrías por pérdida de elasticidad
- de los tejidos.

Selenio (Se)
- Potentísimo antioxidante.
- Garantiza el buen funcionamiento de los músculos,
- Protege al sistema cardiovascular
- Evitar la aparición de cataratas.

Litio (Li)
- Participa en el equilibrio del sistema
- nervioso central. En el estado de
- ánimo
- Mejorar la eficacia de los demás oligoelementos.

Boro (B)
- Dureza de los huesos e incremento de estrógenos

EL AGUA

CARACTERÍSTICAS

- Molécula inorgánica binaria más abundante en los seres vivos.
    - Hombre: 63% de su peso,
    - Algas: 95%,
    - Embrión humano: 94%
    - Huesos: 22%
    - Semillas: 20%
    - Dentina de los dientes: 10%.

- En la célula se encuentra en 2 formas:
    - Libre: 95% del agua celular.
    - Ligada: 5% del agua celular.

- El agua se encuentra en la materia viva en tres formas:
    - Agua circulante libre: Sangre.
    - Agua de imbibición: Se produce cuando se calienta la materia a 100 °C.
    - Agua combinada: Aparece en las reacciones químicas.

ESTRUCTURA MOLECULAR

Compuesto por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.

Enlace interatómico: enlace covalente polar, con una energía de 110Kcal/mol.

Entre los átomos de hidrógeno y oxígeno, determina un ángulo de 104,5°.

Enlaces débiles intermoleculares: Puente de Hidrógeno, con una energía de 4,5 Kcal/mol.

PROPIEDADES DEL AGUA:

Molécula dipolar.
Dos polaridades definidas positivas y Negativas: disolvente
Universal, en los coloides es en rol de Fase dispersante.

Elevada constante dieléctrica.
Desestabiliza las moléculas polares, como sales, bases, ácidos, moléculas orgánicas polares.
En el caso de la célula, su coloide interno

Adhesividad.
La adhesión se refiere que debido a su Polaridad.

La cohesión molecular.
Las moléculas de agua se unen entre sí por enlaces intermoleculares: Puente de Hidrógeno, debido al electromagnetismo (Dipolo con Dipolo),

Tensión superficial.
Es la conformación ordenada y compacta, que adquieren las moléculas de agua en su superficie.

Capilaridad.
Cuando el agua asciende por un conducto de diámetro pequeño (capilar), por ejemplo, al subir por los vasos leñosos (Xilema).

Elevado calor específico.
Para elevar la temperatura de 1 gramo de agua en 1 grado centígrado (1cal/g), es llamado calor específico.

Es un termorregulador en el organismo vivo pues, se enfría en la piel si hay excesivo calor (circulación periférica) y se guarda en el interior cuando hay frío (circulación central).

Elevado calor de vaporización
Es de 540 cal/ gramo.

Densidad.
El agua cuando se enfría su densidad se eleva, hasta un máximo a 4 °C, pero luego desciende drásticamente.

TIPOS DE AGUA

1) EN LA FISIOLOGIA CELULAR

Agua ligada: Agua intracelular que se encuentra en adhesión con proteínas internas, representa el 5%.

Agua libre: Agua intracelular que está exenta de unión con proteínas u otras sustancias del citoplasma, representa el 95%.

Agua oxigenada: (H2O2) Resultado del trabajo de los peroxisomas (catalasas y reductasas).

Agua de solvatación: Presente en la estructura de los cartílagos como en los discos intervertebrales.

Agua metabólica: Producto del anabolismo de las macromoléculas (glúcidos, lípidos y proteínas).

2) EN LA NATURALEZA

Aguas naturales:
Permanecen en la superficie de la Tierra o dentro de ella, arrastrando diversas sustancias en su recorrido, por lo tanto, son puras y contienen sales minerales como cloruros, nitratos, sales de calcio, CO_2 y sustancias orgánicas. Las aguas de lluvias se denominan aguas meteóricas o pluviales.

Aguas potables:
Aguas aptas para beber y contienen aire y sales minerales necesarios (Na^+, K^+, Ca^{2+} y Mg^{2+}) para el metabolismo del organismo.
Es fresca, incolora, inodora e insípida con aire para que no sea indigesta, pero con ausencia de microorganismos patógenos, amoníaco, nitritos, nitratos, sin materia orgánica.

Aguas duras:
Contienen exceso de sales de calcio y magnesio, por lo que no disuelven al jabón.

Aguas blandas:
Son aguas duras tratadas, sometidas a procesos físicos y químicos para remover bicarbonatos, cloruros y sulfatos.

Aguas minerales:
Presentan altas concentraciones de algunos compuestos. Tenemos aguas sulfurosas (con hidruro de azufre), aguas acídulas o carbónicas (con dióxido de carbono), aguas sodadas (con sodio), aguas cloradas, aguas selenitosas, etc.

Agua pesada:
Presenta en su estructura isótopos de hidrógeno (protio, deuterio y tritio) y de oxígeno.

LOS SISTEMAS COLOIDALES

Es un sistema químico formado por dos fases: una continua, normalmente fluida, y otra dispersa en forma de partículas; por lo general sólidas.

Características:

- Partículas grandes,
- Varias moléculas.
- Se asientan en el fondo en presencia de presiones.
- Estado intermedio, entre sólido y líquido.
- Partículas llamadas micelas

PARTES:

Fase dispersa.
Llamadas micelas.
Son las partículas en suspensión coloidal.
La fase dispersa es la que se halla en menor proporción.

Fase dispersante.
Sustancia en la cual están dispersas las Partículas.
Casi siempre el agua por sus propiedades.

FENÓMENOS COLOIDALES

1) FENÓMENOS BIOFÍSICOS

• **Difusión**.
Movimiento neto de iones o moléculas de una región de alta concentración hacia una de menor concentración.

• **Ósmosis.**
Difusión de moléculas de agua desde una región muy concentrada hacia otra región menos concentrada a través de una membrana semipermeable.

• **Presión osmótica.**
La fuerza en atmósferas y de moléculas del soluto sobre el solvente.

• **Tensión superficial.**
Son superficies contiguas entre sustancias no miscibles formándose la interfase.
Resulta una fuerza especial y poderosa que es lo que mantiene a flote algunas cosas sobre el agua.

2) FENÓMENOS HIPER E HIPOTÓNICOS

Crenación. Contracción de un eritrocito y formación de arrugas.

Presión de turgencia. Paso hacia una concentración isotónica.

Plasmólisis. Pérdida de líquido celular.

PROPIEDADES DE COLOIDES

ESTADO SOL

Adsorción. Las partículas de un fluido (líquido o gas) son atraídas hacia la superficie de un sólido o de una partícula coloidal en suspensión.

Diálisis. Separa las partículas dispersas de elevado peso molecular (coloides) de los de bajo peso molecular (cristaloides) a través de una membrana semipermeable (celofán, pergamino, etc.). Ejemplo: hemodiálisis en los riñones.

Efecto Tyndall. Difracción y refracción de luz (luminosidad de micelas).

Movimiento Browniano. Movimiento continuo, irregular, caótico de micelas. Este movimiento se debe a la energía cinética de cada partícula, la temperatura, la carga eléctrica y al tamaño de las partículas.

Electroforesis. Es el transporte de las partículas coloidales debido a la acción de un campo eléctrico. Frente un ánodo y un cátodo, migran por cargas eléctricas.

COAGULACIÓN DEL COLOIDE.

Cuando las micelas se ponen en contacto con el electrodo de signo opuesto, pierden su carga y se aglomeran, precipitándose en forma de grandes copos.

La **floculación** es un proceso químico que con la adición de floculantes, se aglutinan las sustancias coloidales presentes en el agua, facilitando de esta forma su decantación y posterior filtrado.

ESTADO GEL

Tixotropía. Son cambios de estado del coloide (de sol a gel y viceversa). Ejm: Movimiento ameboideo, ciclosis, etc.

Imbibición. Procesos de hidratación de los coloides, cuando absorben agua del medio. Ejm: Formación de gelatina.

Sinéresis. Al juntar las partículas dispersas de un gel, el coloide exuda agua. Ejm: Leche cuajada, queso fresco, coágulo de sangre, etc.

LOS GLÚCIDOS

Los glúcidos, carbohidratos o hidratos de carbono son biomoléculas orgánicas.
Estructura: ternaria (C, H, O)
Tipo de enlace: orto-glucosídico
Monómero: monosacáridos
Fórmula: $(CH_2O)n$ – n=3,4,5,6
Grupos: Aldehídos o cetonas

MONOSACÁRIDOS

- Sólidos cristalizables, solubles en agua, dulces
- A partir de las pentosas adoptan la estructura cíclica
- No hidrolizable a glúcidos más simples
- Son reductores

	ALDOSAS	**CETOSAS**
TRIOSA	Gliceraldehído	Dihidroxiacetona
TETROSA	Eritrosa	Eritrulosa
PENTOSA	Desoxirribosa	Ribulosa
	Ribosa	
	Arabinosa	Xilulosa
	Xilosa	
HEXOSA	Glucosa	Fructosa (Levulosa)
	Manosa	
	Galactosa	

DISACÁRIDOS

Disacáridos Reductores	**Enlace**	**Monosacáridos**
Maltosa	Alfa 1,4	G - G
Isomaltosa	Alfa 1,6	G - G
Celobiosa	Beta 1,4	G - G
Lactosa	Beta 1,4	Gal - G
Disacáridos NO Reductores	**Enlace**	**Monosacáridos**
Trehalosa	Alfa 1,1	G - G
Sacarosa	Alfa 1,2	G - F

HOMOPOLISACÁRIDO

FUNCIÓN RESERVA	**FUNCIÓN ESTRUCTURAL**
Almidón: vegetal Amilosa + amilopectina	**Celulosa**: VEGETAL Pared celular vegetal
Inulina: vegetal Beta 1,2 (**fructosana)**	**Quitina**: Pared celular de los hongos
Glucógeno: animal Hígado, músculo	**Aminosana** exoesqueleto de los moluscos, crustáceos
Dextrano: bacteria, levadura	

HETEROPOLISACÁRIDOS VEGETALES

	Características	Composición
Pectina	Derivado de la galatosa	Pared Celular de células vegetales Enlace: alfa 1,4
Hemi-celulosa	Arabinosa y Xilosa	Pared Celular de células vegetales Enlace: beta 1,4
Agar – agar	Polímero de D y L galactosa	Algas rojas
Gomas	Polímero de arabinosa, galactosa y ácido glucurónico	Goma arábiga
Mucílagos	En Industria farmacéutica	En dietas hipocalóricas

HETEROPOLISACÁRIDOS ANIMALES

GAGs	Características	Composición
Ácido hialurónico	En tejido conectivo unido al colágeno	Líquido sinovial y humor vítreo
Heparina	Anticoagulante No presente en tejido conectivo	Pulmón, bazo, piel
GAG sulfatados	Contienen azufre	Controitín , keratán dermatán y heparán sulfato

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
CENTRO PREUNIVERSITARIO
TEMA: LÍPIDOS, PROTEÍNAS, VITAMINAS Y ÁCIDOS NUCLEICOS

CEPU CICLO III-2023

LOS LÍPIDOS

Biomoléculas orgánicas ternarias.
Estructura: (C, H, O)
Tipo de enlace: éster
Monómero: ácido graso
Fórmula: enlaces simples, dobles y/o triples
Grupos: Acido carboxílico

CARACTERÍSTICAS

- Conjunto muy heterogéneo de biomoléculas cuya característica distintiva, aunque no exclusiva, ni general, es la insolubilidad en agua.
- Porque pueden existir lípidos solubles en agua (como los gangliósidos).
- También hay biomoléculas insolubles en agua y que no son lípidos (son glúcidos como la quitina y la celulosa).
- Una característica básica de los lípidos deriva sus principales propiedades biológicas es la hidrofobicidad.

FUNCIONES

Energética. Segundo combustible energético.

Reserva. Un gramo de grasa produce 9,4 kilocalorías en las reacciones metabólicas de oxidación.

Estructural en membranas biológicas. Ejm: fosfolípidos, colesterol, esfingomielina.

Biocatalizadora o Reguladora. Facilitan las reacciones
Bioquímicas en los organismos vivos.
Ejemplos: vitaminas lipídicas, las hormonas esteroideas y las prostaglandinas.

LOS ÁCIDOS GRASOS

Los ácidos grasos son ácidos monocarboxílicos de cadena larga, con número par de átomos de carbono. En el hombre normalmente entre 12 y 24 carbonos.

Esterificación:
Ácido graso+ alcohol = éster + agua
Saponificación:
Ácido graso + base = jabón + agua

CLASIFICACIÓN

○ ÁCIDOS GRASOS SATURADOS

- **Ácido Láurico** (C12:0) → canela, almendras, Laurel, aceite de coco
- **Ácido Mirístico** (C14:0) → Nuez, Almendra de palma, mantequilla
- **Ácido Palmítico** (C16:0) → de grasa animal y vegetal.
- **Ácido Margárico** (C17:0) → resultado de hidrogenación de algún Insaturado, incluido en las margarinas.
- **Ácido Esteárico** (C18:0) → Grasas animales y vegetales.
- **Ácido Araquídico** (C20:0) →Aceite de cacahuate.
- **Ácido Lignocérico** (C24:0) → Aceite de cacahuate, incluido en los cerebrósidos.

○ ÁCIDOS GRASOS INSATURADOS

- **Palmitoleico:** de 16 carbonos, se encuentra en las grasas naturales.
- **Oleico:** de 16 carbonos**,** grasas naturales.
- **Linoleico:** de 18 carbonos, es un dienoico, llamado también omega 6, presente en el maíz, algodón y soya, además en algunos peces.
- **Linolénico:** de 18 carbonos, es un trienoico, (omega 3), que tiene dos tipos: **el alfa** que proviene del (aceite de linaza) formación de la retina y la corteza cerebral y **el epsilon** del (aceite de borraja y de peces) que participa en la maduración de testículos y espermatozoides.
- **Araquidónico:** de 18 carbonos, son tetraenoicos, provienen de las grasas, del cacahuate y contenido en los fosfolípidos.
- **Nervónico:** de 18 carbonos, es tetraenoico que participa en la estructura del tejido nervioso, incluido en los cerebrósidos.

○ **LÍPIDOS SAPONIFICABLES**

- **Acilgliceroles:**
Grasas simples
Ácido graso + glicerol
Alcohol: glicerol
De la sumatoria con el número de ácidos grasos se obtiene:
• Monoacilgliceroles o Monoglicéridos
• Diacilgliceroles o Digliceridos
• Triacilglicéridos o triglicéridos

- **Céridos o ceras.**
Ácido graso + alcohol monovalente de cadena lineal.

• **Palmitato de Miricilo:** cera de las abejas, Estructura de sus panales (16C+30C).

• **Lanolina**: Cera de la lana o pelo de Mamíferos, que contiene ácido graso láurico.

• **Palmitato de cetilo:** cera presente en las Ballenas y contribuye con su flotabilidad.

• **Cutina:** cera que tapiza las hojas y frutos "relucientes", con la finalidad de evitar la Evaporación del agua interna.

• **Suberina:** cera que se acumula en las células de las plantas y provoca la formación del corcho.

• **Cerumen:** cérido que se elabora en los conductos auditivos externos con la finalidad de filtrar las partículas pequeñas.

- **Fosfolípidos.** Lípidos que han sumado con fósforo. La molécula origen de estos el ácido fosfatidico, que contiene al alcohol glicerol y al ácido fosfórico.

- **Glicerofosfolípidos.** Ácido graso + Alcohol glicerol (3 carbonos) + Äcido fosfórico + Molécula con nitrógeno.
• Lecitinas (fosfatidilcolinas)
• Cardiolipinas
• Cefalinas (fosfatidiletanolaminas)
• Plasmalógenos
• Fosfatidilserina
• Linofosfolípidos

- **Fosfoesfingolípidos**. Utilizan el alcohol esfingosina + ácido graso +ácido fosfórico + molécula de nitrógeno, estos son en mayoría estructurales.

• **Ceramidas:** En las células del pelo.

• **Esfingomielina:** Sintetizado en el aparato de Golgi, de las células nerviosas. Se encuentran en el encéfalo y especialmente en las vainas de mielina que rodea algunos axones neurales.

- **Glucolípidos.** Son la sumatoria de: Ácido graso + esfingosina + monosacáridos o disacáridos:

• **Cerebrósido**: Se obtienen con la utilización de galactosa o glucosa.

• **Gangliósido.** Son lípidos del exterior de la membrana celular (en Glucocalix), se obtiene de la suma de Glucosilceramida + Ácido siálico (neurámico). Tienen como función de ser receptores virales y transporte de iones en la membrana.

○ **LÍPIDOS INSAPONIFICABLES**

- **Esteroides:** Se distinguen tres grupos de esteroides:

• Esteroles o Esteroides (colesterol y calciferoles)
• Ácidos y Sales Biliares
• Hormonas Esteroideas (estrógenos, andrógenos, gestágenos y corticoides)

- **Terpenos:** Suelen incluirse en este grupo moléculas formadas por condensación de unas pocas unidades de isopreno.

• Monoterpeno son dos isoprenos.
• Sesquiterpeno son tres isoprenos.
• Diterpeno son cuatro isoprenos.
• Triterpeno son seis isoprenos.
• Tetraterpenos son ocho isoprenos.

LAS PROTEÍNAS

Biomoléculas orgánicas cuaternarias.
Estructura: C, H, O y N.
Además puede contener: Cu, Co, Mg, Fe, Zn, etc.
Tipo de enlace: peptídico
Monómero: aminoácido
Grupos: Amino y carboxílico

CARACTERÍSTICAS:
Sólidos cristalinos, solubles en agua, presentan actividad óptica, son sustancias anfóteras, elevado punto de fusión y peso molecular.

LOS AMINOÁCIDOS

o Son moléculas orgánicas pequeñas.
o Para la dieta humana están incluidos en los tejidos de origen animal y vegetal.
o En la naturaleza se encuentran más de 300 aminoácidos variados.
o El hombre utiliza solo 20 aminoácidos, de los cuales ,10 no pueden ser sintetizados por él.
o Son sólidas, blancos, solubles. Sabor: dulce, amargo y agrio.
o Desvían la luz polarizada excepto: Glicina.
o Absorben la luz U.V. Alto punto de fusión.

CLASIFICACION DE LOS AMINOÁCIDOS.

1) DE ACUERDO A NECESIDAD NUTRICIONAL:

Esenciales:
Arg, His, Ile, Leu, Lis, Met, Fen, Tre, Trp, Val.

No esenciales:
Ala, Asn, Asp ,Gln, Glu, Cis, Gli, Pro, Ser, Tir.

HOLOPROTEÍNAS

Globulares
- **Prolaminas:** Zeína (maíz), gliadina (trigo), hordeína (cebada).
- **Gluteninas:** Glutenina (trigo), orizanina (arroz).
- **Albúminas**: Seroalbúmina (sangre), ovoalbúmina (huevo), lactoalbúmina (leche).
- **Hormonas:** Insulina, hormona del crecimiento, prolactina, tirotropina.
- **Enzimas:** Hidrolasas, Oxidasas, Ligasas, Liasas, Transferasas...etc.
  Tubulina e histonas estructura del citoesqueleto y del nucleosoma respectivamente.

Fibrosas
- **Colágenos:** en tejidos conjuntivos, cartilaginosos
- **Queratinas:** En formaciones epidérmicas: pelos, uñas, plumas, cuernos.
- **Elastinas:** En tendones, ligamentos y vasos sanguíneos
- **Fibroínas:** En hilos de seda, (arañas, insectos)
- **Protaminas**

HETEROPROTEÍNAS

Glucoproteínas
- Ribonucleasa
- Mucoproteínas (mucosidad de los epitelios)
- Anticuerpos (sistema de defensa humoral)
- Hormona luteinizante (del cuerpo lúteo del ovario)

Lipoproteínas
Son de alta, baja y muy baja densidad, son los que transportan lípidos en y hacia la sangre.

Cromoproteínas:
- Hemoglobina, hemocianina, mioglobina (transportan oxígeno)
- Citocromos (que transportan electrones)

Nucleoproteínas:
- Ribosomas
- Nucleosomas de la cromatina

2) SEGÚN SUS FUNCIONES BIOLÓGICAS PUEDEN CLASIFICAR:

- **Enzimas:** Deshidrogenasas, Cinasas.
- **De almacenamiento:** Ferritina, mioglobina.
- **Reguladoras:** Las que se unen al DNA, hormonas peptídicas.
- **Estructurales:** Colágeno, proteoglucanos.
- **Protectoras**: factores de coagulación sanguínea, inmunoglobulinas.
- **De transporte:** Hemoglobina, lipoproteínas plasmáticas.
- **Contráctiles y móviles:** Actina, tubulina, tropomiosina.

LOS ÁCIDOS NUCLEICOS

Biomoléculas orgánicas quinarias.
Estructura: C, H, O, N y P
Tipo de enlace: fosfodiéster
Monómero: nucleótido

NUCLEÓTIDOS:
Compuestos por:
- Una base nitrogenada (purina o pirimidina)
- Una Pentosa (ribosa o desoxirribosa)
- Un ácido fosfórico

PURINAS Y PIRIMIDINAS.
- Son compuestos heterocíclicos, que contienen átomos de carbono y átomos diferentes a carbono.

- Las bases heterocíclicas principales de los ácidos nucleicos son:
  - **Purinas:** Adenina (A) y Guanina(G)
  - **Pirimidinas:** Citosina (C), Timina (T) y Uracilo (U).
- Todos los ácidos nucleicos contienen: adenina, guanina y citosina.
  - El DNA además tiene Timina.
  - El ARN además tiene Uracilo.

MONONUCLEÓTIDOS:

- El ADP y el ATP son sustratos y productos de una fosforilación oxidativa.
- El AMP regula la glucogenólisis y la glucogenesis , además de compuesto intermediario de varias hormonas.
- El ATP sirve como principal transductor de energía libre. Aporta 8Kcal/mol.
- GMP cíclico es una señal intracelular o segundo
- mensajero antagónico al AMPc. También disminuye el catabolismo de glúcidos.
- GTP útil en la síntesis de Proteínas.
- UDP en la Síntesis de Hidratos de Carbono.

DINUCLEÓTIDOS:

NAD: Dinucleótido de nicotinamida adenina Coenzima que contiene la vitamina B3.

FAD: Dinucleótido de flavina-adenina Molécula compuesta por una unidad de riboflavina (vitamina B2), unida a un pirofosfato (P-P), éste unido a una ribosa y ésta unida a una adenina.

POLINUCLEÓTIDOS

ADN
ARN

ÁCIDO DESOXIRRIBONUCLEICO (ADN)

- Bicatenario, doble hélice.
- Cadenas antiparalelas y complementarias.
- Azúcar: desoxirribosa
- Bases nitrogenadas
  - Purinas: adenina, guanina.
  - Pirimidinas: timina, citosina.

ÁCIDO RIBONUCLEICO (ARN)

- Monocatenario.
- Azúcar: Ribosa
- Bases Nitrogenadas
  - Purinas: Adenina, Guanina.
  - Pirimidinas: Uracilo, Citosina.

- **TIPOS DE ARN**
  - **ARNm:** Sale del núcleo hacia los ribosomas con la información codificada (codones) para la síntesis de proteínas.
  - **ARNt:** Transporta aminoácidos durante la síntesis de proteínas. Presenta los anticodones.
  - **ARNr**: Constituye a un ribosoma,
  - **ARNhn:** Se elabora a partir de una cadena molde de ADN, en el núcleo. Es precursor de ARNm, ARNt, ARNr.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
CENTRO PREUNIVERSITARIO
TEMA: CÉLULA PROCARIOTA Y EUCATIOCA, TRANSPORTE DE MEMBRANA

CEPU CICLO III-2023

LA TEORÍA CELULAR

HISTORIA

- **Zacharias Janssen** (1590): invención del microscopio.
- **Galileo Galilei** (1609): construyó microscopio óptico para estudiar el ojo compuesto de los insectos.
- **Marcelo Malpighi** (1628-1694): Examinó cortes histológicos de cerebro, hígado, riñón, bazo, pulmón y lengua. También, tejidos vegetales, con lo que planteó la teoría globular sobre la composición de los seres vivos.
- **Robert Hooke** (1665): crea un microscopio que le permitió observar las primeras células. Acuñó el término "célula" definiéndola como unidades básicas de organismos llegando a esa conclusión observando solo tejidos muertos como, por ejemplo, el de un corcho.
- **Anthon van Leeuwenhoek** (1632-1723) Mejora el microscopio de Hooke y observa por primera vez células vivas, identificando a los microorganismos. Se le conoce como el "padre de la microbiología y la protozoología".
- **Robert Brown** (1831): Descubrió el núcleo celular, al observar que todas las células de las hojas de orquídeas presentaban una mancha oscura en su interior.
- **Matthías Schleiden y Theodor Schwann** (1838 y 1839): "todos los seres vivos están constituidos por células y productos celulares, las plantas y animales son agrupaciones de células dispuestas conforme a leyes definidas."
- **Johanes E. Purkinge** (1787-1869): acuñó el término "protoplasma" para designar a todo el contenido de las células.

POSTULADOS DE LA TEORÍA CELULAR

1. La célula es la unidad básica de la vida.

2. Toda la vida se compone de células.

3. Todas las células provienen de otras células.

LA CÉLULA

CITOLOGÍA

- Rama de la biología que se ocupa de estudiar a la célula.
- El padre de la citología es **Robert Hooke**

DEFINICIÓN

Una unidad mínima de un organismo capaz de actuar de manera autónoma.
- Unidad vital o biológica.
- Unidad fisiológica o de función.
- Unidad estructural forman tejidos.
- Unidad genética o de la herencia.

Algunos organismos microscópicos, como bacterias y protozoos, son células únicas, mientras que los animales y plantas están formados por muchos millones de células organizadas en tejidos y órganos.

CARACTERÍSTICAS DE LAS CÉLULAS

1. Naturaleza Coloidal

Células: sistema coloidal en estado líquido.
Coloide: Sistema compuesto por macromoléculas en dispersión.
Tenemos:
- Fase dispersa, macromoléculas (proteínas, polisacáridos, ácidos nucleicos).
- Fase dispersante, agua libre

2. Tamaño:

Microscópicas: sólo visibles al microscopio.
Macroscópicas: son visibles a simple viste o con una lupa o estereoscopio.

Células	**Tamaño**
Mycoplasma pneumoniae	0,2 um
Micrococcus	0,5-3 um
Escherichia coli	3 um
Célula animal promedio	15 um
Célula vegetal promedio	40 um
Amoeba proteus	1mm
Óvulo de gallina	3 cm
Óvulo de avestruz	8 cm
Tubos laticíferos de Euforbiáceas	Varios metros

3. Formas:

- Adaptaciones funcionales
- Tensión superficial
- Viscosidad del protoplasma
- Acción mecánica de las células subyacentes
- Rigidez de la membrana celular
- Disposición del citoesqueleto

Hay 2 tipos.

- **Amorfa**: (cambia constantemente) glóbulos blancos y amebas.
- **Forma definida**: neuronas, óvulos, espermatozoides.

4. Clasificación:

Características	PROCARIOTA	EUCARIOTA
Núcleo	Ausente	Presente
Cromosoma	Único, circular	Varios, lineales
Cromatina	Ausente	Presente
Citoesqueleto	Ausente	Presente
Sistema de Endomembranas	Ausente	Presente
Ribosomas citoplasmáticos	70S (50S y 30S)	80S (60S y 40S)
Organelas membranosas	Ausente	Presente
Pared Celular	Con peptidoglucano	Con celulosa (vegetal) o quitina (hongos)
Cadena respiratoria	En membrana plasmática	En membranas mitocondriales
Fotosíntesis	En membrana plasmática	En plastidios
Reino	Monera	Protista, Fungi, Plantae, Animalia
División celular	Directa: fisión binaria	Indirecta: mitosis o meiosis

CÉLULA PROCARIÓTICA

La palabra "procariota" deriva del griego pro (previo, antes) y karyon (nuez=núcleo), que significa "antes o previo al núcleo".

Son células sin carioteca, por lo que no tienen un núcleo definido y es la forma más sencilla de organización celular.

Las bacterias y las arqueas (termococos, metanococos y halobacterias) son los dos grupos de procariontes conocidos hasta el momento.

Las células procariotas son microscópicas y están en todas partes donde se desarrolla la vida, además de ambientes extremos, como las aguas termales y en los lagos salados. También viven dentro del tracto digestivo y sobre la piel de los seres humanos y otros animales.

CARACTERÍSTICAS DE LA CÉLULA PROCARIOTA

- **Forma**

- **Cocos**: diplococos, sarcina, estreptococos, estafilococos (*Diplococo pneumoniae, Staphylococus aureus*)
- **Bacilos**: bastones (*Mycobacterium tuberculosis)*
- **Espirilos**: espirales o sacacorcho (*Treponema pallidum)*
- **Vibrios**: comas (*Vibrio cholerae)*

- **Tamaño**: de 0,2 a 2 micrómetros en diámetro y de 1 a 6 micrómetros en longitud.

- **Agrupaciones**: las células procariotas pueden aparecer en aisladas o en grupos formando colonias.

- **Movilidad**: algunas células procariotas pueden desplazarse gracias a la presencia de flagelos y cilios.

- **Distribución**: las células procariotas se encuentran en todas las regiones de la Tierra.

- **Metabolismo**: pueden ser autótrofas, cuando obtienen energía a partir de luz u otros compuestos simples, o heterótrofas, obtienen energía a partir de fuentes externas.

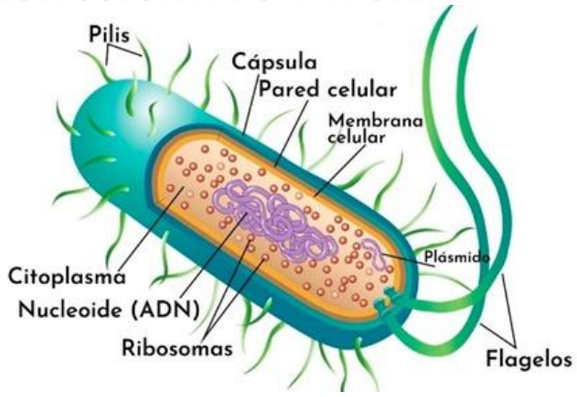
- **Organelos intracelulares membranosos:** las células procariotas no presentan organelos membranosos.

- **Respiración:** puede ser anaeróbica estrictas o facultativas (en ausencia de oxígeno) o aeróbica estrictas.

- **Reproducción:**
- **Asexual**: fisión binaria o bipartición.
- **Parasexual**: conjugación bacteriana

- **Según el número y distribución de flagelos**
-**Atricas**: Sin flagelo (cocos).
-**Monotricas**: Un solo flagelo (*Pseudomonas aeruginosa).*
-**Lofotricas**: un penacho de flagelos en un extremo (*Pseudomonas fluorescens).*
-**Anfitricas**: Dos penachos, uno en cada extremo (*Spirillum serpens).*
-**Peritricas**: Flagelos alrededor de toda la bacteria (*Salmonella typhi).*

ESTRUCTURA DE UNA BACTERIA



ESTRUCTURAS OBLIGADAS:

1. Pared celular

Estructura protectora externa a la membrana celular que proporciona rigidez y forma a la célula procariota y previene la pérdida de agua.

- **Pared celular Simple**:
  Bacterias Gram Positivas (color violeta)
  Contiene: peptidoglucano, ácidos teicoicos y ácidos teicurónicos.
- **Pared celular Compuesta**:
  Bacterias Gram Negativas (color rojo)
  Contiene: peptidoglucano, lipoproteína, lipopolisacárido, membrana externa.

En bacterias se compone de peptidoglucano y en arqueas está compuesta de pseudopeptidoglucano

2. Membrana citoplasmática:

- Mantiene los compuestos en el interior de la célula.
- Proporciona el ambiente para las reacciones químicas que los procariontes necesitan para sobrevivir (síntesis de ATP, fotosíntesis).
- Compuesta por lípidos y proteínas que le confieren flexibilidad y permeabilidad selectiva
- Carece de colesterol

En las arqueas, la membrana celular puede ser una única capa.

3. Citoplasma:

Espacio acuoso interno de la célula que se encuentra limitado y protegido por la membrana plasmática. En este espacio se producen las reacciones del metabolismo celular.

- Ribosomas 70s (30s + 50s)
- Sustancias de Reserva: glucógeno, almidón, volutina, azufre.

4. Nucleoide o Genoma:

- Se encuentra la información genética de las células procariotas.
- Constituida por una única cadena de ADN cerrado, circular y desnudo.

5. Ribosomas:

- Organelos formados por proteínas y ácido ribonucleico (ARN) que se encuentran en el citoplasma.
- Son la fábrica de síntesis de proteínas. Los ribosomas de las células procariotas son más pequeños que los ribosomas de las células eucariotas.

ESTRUCTURA FACULTATIVAS

1. Cápsula:

- Estructura superficial que envuelve a la pared celular.
- Capa viscosa constituida por polisacáridos.
- Protege a la procariota contra fagocitosis.

2. Fimbrias: Sujeción, adherencia.

3. Pili: Conjugación bacteriana.

4. Flagelos: Locomoción bacteriana.

5. Espora: Resistencia a condiciones adversas.

6. Plásmido:

- Es un ADN circular pequeño que se encuentra en el citoplasma en algunas células procariotas.
- Puede salir de una bacteria a otra, para compartir información genética con otras procariotas.

CÉLULA EUCARIOTA

La palabra eucariota deriva del griego eukayron, compuesta por eu- (verdadero), y karyon (núcleo), y significa ‘núcleo verdadero’.

Son células que tienen un núcleo definido, cubierto por el citoplasma y protegido por una envoltura que constituye la membrana celular.

Se caracteriza por tener en el interior del núcleo el material genético (ADN) del organismo y por tener una estructura compleja, compuesta por organelos que cumplen diferentes funciones esenciales en la célula.

Las células eucariotas llevan a cabo funciones vitales, como la nutrición, la división celular y la obtención de energía para realizar otras tareas.

CARACTERÍSTICAS DE LA CÉLULA EUCARIOTA

• Es de gran tamaño: mide entre 10 o 30 µm. Son más grandes y de estructura más compleja que las células procariotas.

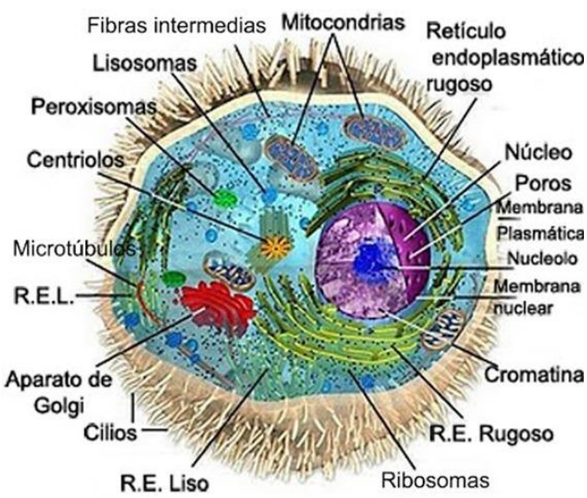
• Tiene un núcleo definido

• Está compuesta por organelos: posee diversos organelos que dan forma y participan en el funcionamiento de la célula.

• Necesita energía: su funcionamiento depende de la energía que obtiene de los nutrientes que absorbe o de la luz solar, como las células vegetales.

• Se reproducen y se dividen: por medio de la mitosis y de la meiosis las células eucariotas se pueden dividir y formar células hijas. Partes de la célula eucariota

ESTRUCTURA DE LA CÉLULA EUCARIOTA



• **Membrana celular:**
Envoltura que rodea la célula y contiene todo su material. Es semipermeable y permite la entrada de proteínas y otros nutrientes necesarios para el citoplasma, así como la salida de desechos.

• **Núcleo celular:**
Contiene el material genético del ser vivo (ADN), y es donde se controlan y regulan las diversas funciones de la célula. Es el elemento más prominente, rodeado de una envoltura nuclear, es el depósito de la información genética de la célula, localizada en la cromatina (ADN y proteínas); la cromatina puede estar dispersa en el núcleo o condensada en cromosomas.

• **Citoplasma:**
Posee una complicada red de membranas que delimitan compartimentos: organelas; la presencia de la membrana garantiza que las condiciones internas del compartimiento puedan diferir de las del citoplasma.

Las organelas están suspendidas en el citosol, (literalmente significa "solución celular") solución acuosa de sales, azúcares, aminoácidos, ác. grasos y nucleótidos. actina y miosina.

- **Lisosomas:** Organelos que se encargan de la digestión celular, lo que ayuda en el funcionamiento de las células.

- **Mitocondrias:** Organelos que aportan energía a la célula.

- **Ribosomas:** Realizan la síntesis de proteínas, que permite traducir el ARN mensajero, es decir, información genética.

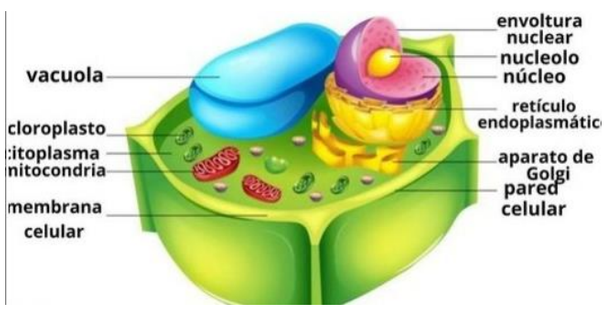
- **Citoesqueleto:** Filamentos de proteínas que le dan soporte a la célula. Interviene en la movilidad y división celular.

- **Retículos endoplasmáticos**: Se encargan de sintetizar proteínas y lípidos, y del transporte celular. Se diferencian en el retículo endoplasmático liso y en el retículo endoplasmático rugoso.

- **Aparato de Golgi:** Pilas de sacos membranosos que modifican las proteínas y los lípidos, sintetizan carbohidratos y empacan moléculas para su transporte.

- **Cloroplastos**: Componente de las células vegetales donde se realiza la fotosíntesis

• **Pared celular:** es propio de las plantas, las algas y los hongos, se encarga de darle rigidez, forma y soporte estructural a la célula eucariota vegetal.



DIFERENCIAS ENTRE CÉLULAS ANIMALES Y VEGETALES

Características	Célula animal típica	Célula vegetal (de planta de semillas)
Pared celular	Ausente	Presente
Plastidios	Ausente	Presente
Centrosoma	Presente	Ausente Con casquetes polares
Lisosoma	Presente	Ausentes
Glioxisoma	Ausente	Presente
Vacuola	Ausente	Presente
Polisacárido de reserva	Glucógeno	Almidón
Nutrición	Heterótrofa	Autótrofa
Mitosis	Astral	Anastral
Meiosis	Terminal	Esporádica (intermedia)

TRANSPORTE DE MEMBRANA

TRANSPORTE PASIVO

Se realiza sin gasto energético (sin ATP-Adenosin Trifosfato), y a favor de la gradiente de concentración.

1. **Difusión simple**:

Tiende a entrar lo más concentrado afuera y a salir lo que está menos concentrado dentro (gradiente de concentración).
El proceso celular pasivo se realiza por difusión.
Ej. oxígeno, dióxido de carbono, agua, ácidos grasos, alcohol.

- **Ósmosis:** Las moléculas de agua son transportadas a través de la membrana. El movimiento de agua se realiza desde un punto en que hay mayor concentración a uno de menor, para igualar concentraciones. No requiere gasto de energía.

2. Difusión facilitada:

La sustancia no suele poder atravesar la membrana sin una proteína portadora específica que le ayude.
La difusión facilitada es altamente selectiva, por ejemplo, el transportador de la glucosa se combina específicamente con ella, tras la unión con su transportador (La Insulina) es conducida a favor de su gradiente de concentración.
También lo hacen la mayor parte de los aminoácidos por medio de su transportador el péptido Glutation.

TRANSPORTE ACTIVO

Cuando la célula debe suministrar la energía metabólica (ATP), necesaria para que las sustancias sean conducidas al otro lado de la membrana, y va en contra de la gradiente de concentración.

Entre las sustancias que se transporta activamente, están los iones de sodio, potasio, calcio, cloro, hidrogeno, yodo, y algunos carbohidratos y aminoácidos.

1. Bombas: de sodio y potasio
Lo hacen en contra de los gradientes de concentración de los solutos.
Los iones de sodio y potasio se difunden lentamente a través de la membrana cuando sus canales específicos se encuentran abiertos.
Transporte de Na+ y K+ (En proporcion 3:2) por la bomba de sodio.
La energía alta produce un cambio de conformación de la proteína transportadora que impulsa tres iones de sodio (Na+) hacia el exterior (LEC) y dos de potasio K-) hacia el interior.
La bomba de Na+ y K+. mantiene la elevada concentración de K+ que las células requieren en su interior para funcionar adecuadamente.

2. Sistema de vesículas:
"Transporte en Más", Es el mecanismo empleado por las grandes partículas y macromoléculas para atravesar la membrana plasmática

Endocitosis: Donde las sustancias son trasladadas desde el exterior hacia el interior de la célula

Fagocitosis: Parte de la membrana plasmática y del citoplasma se expanden y rodean la partícula (sólidos) hasta formar el fagosoma que pasa a unirse con los lisosomas y que digieren el contenido fagocítico.

Pinocitosis: Se efectúa por invaginación de la membrana plasmática y luego se unen los extremos, dando lugar a una vesícula pinocítica que encierra una pequeña porción de líquido intersticial con los correspondientes solutos disueltos.

Rofeocitosis: Sucede en algunas células que tiene la capacidad de compartir porciones de citoplasma con células vecinas, porciones de membrana engloban al citoplasma, el cual posee una serie de nutrientes y es llevado hacia otra célula.

Exocitosis:
Proceso por el cual las sustancias son trasladadas desde el interior de la célula al espacio extracelular.
La sustancia es envuelta dentro de un saco o vesícula membranosa, la cual emigra hacia la membrana plasmática y se une con ella, entonces la zona de fusión se rompe, vaciando su contenido hacia el exterior de la célula, de este modo se produce la secreción de hormonas, liberación de neurotransmisiones, secreción de moco, y algunas veces expulsión del material de desecho.

Secreción.
Sucede en las glándulas endocrinas o exocrinas, debido a que utilizan este medio para transportar las sustancias elaboradas, hacia la membrana externa, tener en cuenta que son sustancias útiles para la célula.

Excreción.
Por medio de vesículas, se transportan con mucho cuidado sustancias tóxicas o desechos de las células, es por ello que también se conoce como el método de defecación de la célula.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
CENTRO PREUNIVERSITARIO
TEMA: CICLO CELULAR, GENÉTICA MENDELIANA
REPRODUCCIÓN SEXUAL Y FECUNDACIÓN

CEPU CICLO III-2023

LA CROMATINA

Organización supramolecular de naturaleza nucleoproteica compuesta de ADN, histonas y proteínas no histónicas que constituye el cromosoma eucariótico.

Las unidades básicas de la cromatina son los nucleosomas. Éstos se encuentran formados por aproximadamente 146 pares de bases de longitud, asociados a un complejo específico de 8 histonas nucleosómicas (octámero de histonas).

HETEROCROMATINA
Forma inactiva condensada localizada sobre todo en la periferia del núcleo.

HETEROCROMATINA CONSTITUTIVA
Idéntica para todas las células del organismo y que carece de información genética, incluye a los telómeros y centrómeros del cromosoma que no expresan su ADN.
Contiene ADN satélite, formado por gran número de secuencias cortas repetidas en tándem.

HETEROCROMATILA FACULTATIVA
Diferente en los distintos tipos celulares, contiene información sobre todos aquellos genes que no se expresan o que pueden expresarse en algún momento. Incluye al ADN satélite y al corpúsculo de Barr.
Se caracteriza por la presencia de secuencias repetidas

LA EUCROMATINA
Es activa, porque porta la información para la traducción.
Está formada por una fibra que corresponde al del nucleosoma, que es un segmento de ADN bicatenario enrollado alrededor de homodímeros de las histonas H_2A, H_2B, H_3, y H_4.

LOS CROMOSOMAS

Son los portadores de la mayor parte del material genético y condicionan la organización de la vida y las características hereditarias de cada especie.

Todos los individuos de una misma especie tienen el mismo número de cromosomas. Los cromosomas se duplican durante la división celular y, una vez completada, recuperan el estado original.

ESTRUCTURA DEL CROMOSOMA

Las cromátidas:
Son estructuras idénticas en morfología e información ya que contienen cada una molécula de ADN. Las cromátidas están unidas por el centrómero. Morfológicamente se puede decir que el cromosoma es el conjunto de dos cromátidas y genéticamente cada cromátida tiene el valor de un cromosoma. Estructuralmente, cada cromátida está constituida por un esqueleto proteico, situado en el interior, alrededor del cual se disponen muy apelotonados el ADN y las proteínas que forman el cromosoma.

El centrómero:
Es la región que se fija al huso acromático durante la mitosis. Se encuentra en un estrechamiento llamada constricción primaria, que divide a cada cromátida del cromosoma en dos brazos. En el centrómero se encuentran los cinetocoros que son centros organizadores de microtúbulos, igual que los centriolos o el centrosoma de las células vegetales.

Los telómeros:
Extremo de cada brazo del cromosoma. El ADN de los telómeros no se transcribe y en cada proceso de división celular se acorta. Cuando los telómeros desaparecen el cromosoma sigue acortándose y la célula pierde información genética útil y degenera.
Los telómeros serían, por lo tanto, una suerte de "reloj celular" que determinaría el número de ciclos celulares que puede tener una célula. En las células cancerosas, una enzima, la telomerasa, regenera los telómeros; esta es la razón, al parecer, de que estas células puedan dividirse indefinidamente.

El satélite (SAT):
Es el segmento del cromosoma entre el organizador nucleolar y el telómero correspondiente. Sólo poseen satélite aquellos cromososmas que tienen NOR.

CLASIFICACIÓN DE CROMOSOMAS

El tamaño de los cromosomas es variable y su Forma es diversa. Sin embargo, estos filamentos presentan un punto de constricción llamado centrómero, que divide el cromosoma en dos brazos de igual o distinta longitud.

De acuerdo a la posición del centrómero se los clasifica como:

Cromosomas metacéntricos: El centrómero es central y los brazos son iguales.

Cromosomas submetacéntricos: El centrómero no es central y los brazos son desiguales.

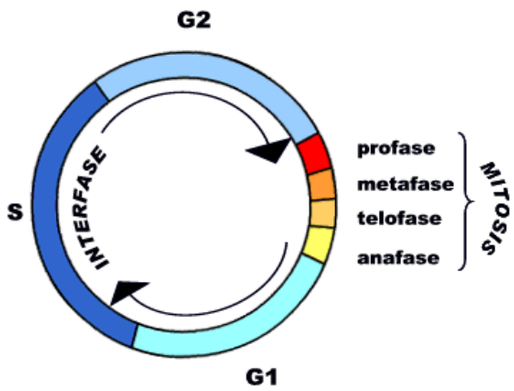
Cromosomas acrocéntricos: Un brazo es muy pequeño en relación al otro.

Cromosomas telocéntricos: El centrómero ocupa uno de los extremos y sólo hay un brazo.

EL CICLO CELULAR

El ciclo biológico o vital de una célula es una secuencia ordenada de acontecimientos, donde primero duplica su contenido y luego se divide para repartirlo de manera equitativa hacia las células hijas, garantizando de esta manera su perpetuación y continuidad celular.

Fases del ciclo celular
• Interfase: estado de no división.
• División: Mitosis o Meiosis.



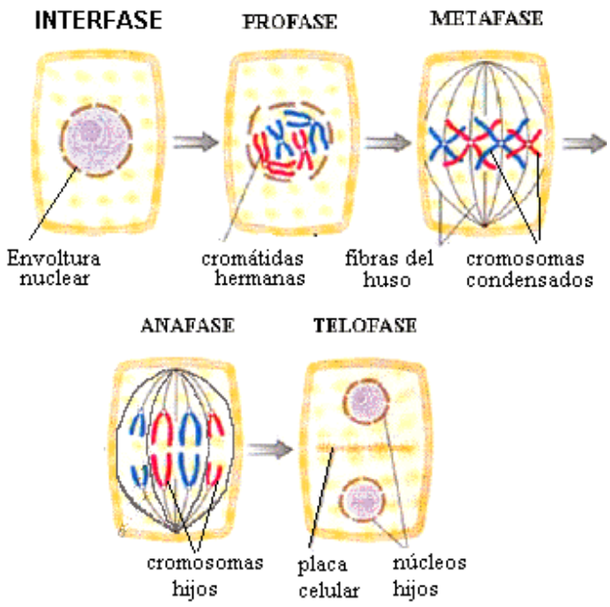
LA INTERFASE
Primera etapa del ciclo celular, es muy prolongada, de intenso metabolismo y tiene como objetivo duplicar a todos los componentes celulares, en especial, la duplicación del ADN. Se conocen tres períodos:

• G1 (del inglés Growth 1):
Existe crecimiento celular debido a la síntesis de proteínas, ARN y organelos.

• S (del inglés Synthesis):
Replicación o síntesis del ADN, el cromosoma se duplica y queda formado por dos cromátidas idénticas.
El núcleo contiene el doble de proteínas nucleares y de ADN que al principio.

• G2 (del inglés Growth 2):
Crecimiento del ciclo celular en la que continúa la síntesis de proteínas y de ARN.
Termina cuando los cromosomas empiezan a condensarse al inicio de la mitosis.

LA MITOSIS



La mitosis es un proceso de división celular en la que las dos células resultantes obtienen exactamente la misma información genética de la célula progenitora.

Profase
Se produce la condensación de la cromatina con lo que se forman los cromosomas; y el desarrollo bipolar del huso mitótico. Uno de los hechos más tempranos de la profase en las células animales es la migración de dos pares de centriolos hacia extremos opuestos de la célula. La envoltura nuclear se desorganiza, al unirse el centrómero al huso mitótico.

Metafase
Aparición del huso mitótico, que se une a los cromosomas por el centrómero. Los cromosomas se desplazan hacia el plano ecuatorial, formando la placa ecuatorial (o metafásica).

Anafase
Comienza con la separación de los centrómeros y el arrastre de las cromátidas hermanas, que se dirigen a polos opuestos dirigidos por los centrómeros; alcanzan los polos y sus microtúbulos se despolarizan.

Telofase
Se reconstituye la cromatina, adoptando la forma helicoidal los cromosomas, aparece el nucléolo, y

se reconstruye la doble membrana nuclear.

CARIOCINESIS
Es el primer proceso de la división celular y se da la "repartición del material nuclear" a las células hijas.

CITOCINESIS
Es el proceso de separación de las células formadas. En las células animales, la membrana comienza a constreñirse alrededor de la circunferencia de la célula, formándose un anillo contráctil de miosina y actina. En las células vegetales una serie de vesículas producidas por los dictiosomas divide al citoplasma en la línea media formando una placa celular que crece en forma centrífuga y se fusiona a la membrana de la célula madre dividiendo la célula en dos.

LA MEIOSIS

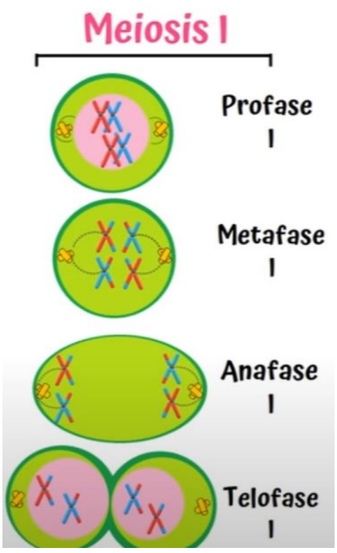
Meiosis es el proceso de división celular en el que se forman los gametos haploides a partir de células germinales diploides (en las células sexuales del individuo). Los errores en la meiosis son responsables de las principales anomalías cromosómicas (aberraciones cromosómicas).

La meiosis consigue mantener constante el número de cromosomas de las células de cada especie, después de una reducción e intercambio de información genética. La meiosis consta de:

a) **Primera división reduccional**, meiosis I o primera división meiótica

b) **Segunda división ecuacional**, la meiosis II o segunda división meiótica. (En estas dos etapas sucesivas no existe la etapa S entre ellas).

PRIMERA DIVISIÓN MEIÓTICA (REDUCCIONAL)



1.Profase I
Es la etapa más compleja del proceso y a su vez se divide en 5 subetapas.

Leptonema o Leptoteno. Es el estado inicial de la profase I en la meiosis.
Los cromosomas se hacen visibles y a menudo se disponen en una configuración en ramillete, con uno o ambos extremos de los cromosomas reunidos en un punto de la membrana nuclear interna.
Se produce la duplicación (replicación) de la cadena de ADN.

Cigonema o Zigoteno. Los cromosomas homólogos comienzan a acercarse hasta quedar apareados en toda su longitud.
Entre los cromosomas apareados se forma una estructura fibrosa proteica llamada complejo "sinaptonémico", que permite el apareamiento exacto de los cromosomas homólogos.
En esta fase cada pareja de cromosomas se llama bivalente (dos cromosomas homólogos unidos) o tétrada (cromátidas muy espiralizadas unidas por quiasmas o centrómeros).

Paquinema o Paquiteno.
Se produce el fenómeno de recombinación genética (Crossing-over), esto es, el intercambio de material genético entre los cromosomas homólogos de cada pareja. El Crossing-over es importante porque permite la variabilidad de los gametos.
Durante esta fase se produce una pequeña síntesis de ADN, que probablemente está relacionada con fenómenos de reparación de ADN ligados al proceso de recombinación.

Diplonema o Diploteno.
Los cromosomas apareados empiezan a separarse manteniendo puntos de unión llamado quiasmas. Desaparece el complejo sinaptonémico.
En este punto la meiosis puede sufrir una pausa, como ocurre en el caso de la formación de los óvulos humanos. Así, la línea germinal de los óvulos humanos sufre esta pausa hacia el séptimo mes del desarrollo embrionario y su proceso de meiosis no continuará hasta alcanzar la madurez sexual. A este estado de latencia se le denomina dictiotena.

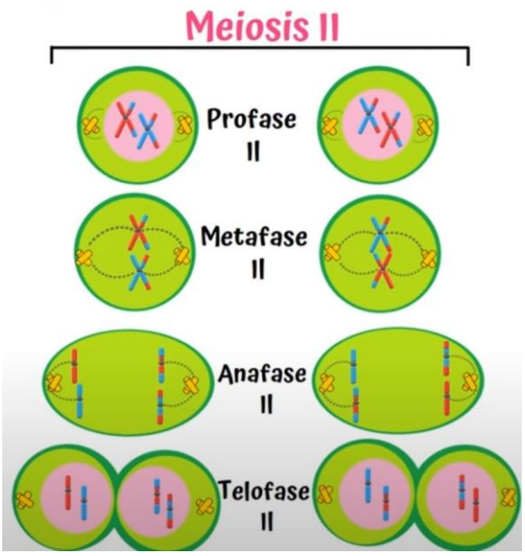
Diacinesis.
El número de quiasmas se reduce, los cromosomas se distribuyen uniformemente en el núcleo. Desaparece el núcleo y la envoltura nuclear.
Al final de la diacinesis cesa la síntesis de ARN y desaparece el nucleolo.

2.Metafase I
Las parejas de cromosomas homólogos se mueven hacia el centro de la célula y se alinean en la región central de la célula. Se encuentran unidos a las fibras del huso formando la placa ecuatorial.

3.Anafase I
Los cromosomas homólogos migran hacia los polos celulares. Esta migración se debe al acortamiento de fibras del huso y se denomina disyunción.

4.Telofase I
Los cromosomas llegan a los polos opuestos, se reorganiza la carioteca y los nucléolos. De esta manera se forman dos núcleos haploides. La división nuclear es acompañada por la división citoplasmática llamada citocinesis I. Luego de la citocinesis I las células formadas aumentan su volumen celular y duplican sus centriolos. A este periodo se llama "intercinesis ", porque es un evento comprendido entre la meiosis I y la meiosis II.

SEGUNDA DIVISIÓN MEIÓTICA (DIVISIÓN ECUACIONAL)



1. Profase II
Es muy corta, desaparecen la envoltura nuclear y los nucléolos, se condensan los cromosomas que constan de dos cromátidas unidas a nivel de sus centrómeros.

2. Metafase II
Los cromosomas dobles se alinean en la región central de la célula formando la placa ecuatorial.

3. Anafase II
Las cromátidas de cada cromosoma doble se separan y se desplazan hacia los polos opuestos de la célula.

4. Telofase II
Las cromátidas llegan a los polos celulares. Se reconstruye la envoltura nuclear y los núcleos.

GENÉTICA

La genética es una rama de la biología que estudia la herencia y sus variaciones.
La herencia, es un conjunto de genes, rasgos o caracteres biológicos que tiene un individuo y que fue heredado de sus padres.

DEFINICIONES

Alelo: Es cada una de las variantes de un locus. Cada alelo aporta diferentes variaciones al carácter que afecta. En organismos diploides (2n) los alelos de un mismo locus se ubican físicamente en los pares de cromosomas homólogos.

Alelo dominante: Se dice que un gen es dominante cuando su efecto puede ser visto en el fenotipo, es decir, su efecto se impone al del alelo recesivo. (A)

Alelo recesivo: Alelo donde su efecto es opacado por el alelo dominante. (a)

Autofecundación: Proceso de reproducción sexual donde los gametos masculinos de un individuo se fecundan con los óvulos del mismo individuo. Es indispensable que sean especies monoicas (característico de las plantas y algunos animales inferiores).

Autosoma: Todo cromosoma que no sea sexual.

Cariotipo: Composición fotográfica de los pares de cromosomas de una célula, ordenados según un patrón estándar. En un cariotipo encontramos el conjunto de características que permiten reconocer la dotación cromosómica de una célula.

Cigoto o huevo: Célula resultante de la unión de dos gametos haploides (es, por tanto, diploide, 2n). Generalmente, experimenta una serie de divisiones celulares hasta que se constituye en un organismo completo. Su citoplasma y sus orgánulos son siempre de origen materno al proceder del óvulo.

Cromosomas homólogos: Par de cromosomas, uno paterno y el otro materno, morfológicamente

iguales y genéticamente semejantes.

Diploide: Que tiene doble juego de cromosomas (2n). Características de las células somáticas.

Fenotipo: Es la expresión de los genes influenciado por el medio ambiente. Ej: color, tamaño, textura, etc.

Gameto: Célula sexual que procede de una estirpe celular llamada línea germinal, en los seres superiores tienen un número de cromosomas haploide (n) debido a un tipo de división celular llamado meiosis que permite reducir el número de cromosomas a la mitad. El gameto femenino se denomina óvulo; el gameto masculino recibe el nombre de espermatozoide.

Gen: Unidad hereditaria, segmento desenrollado del ADN donde se almacena la información genética en forma de secuencia de genes.

Genotipo: Es la carga o material genética de un individuo. Ej: AABBCcDDEeff.

Haploide: Que posee un solo juego de cromosomas (n), característico de los gametos eucariotas y los gametofitos de las plantas.

Heterocigoto: Se dice que un individuo es heterocigoto para un carácter cuando en el par de genes responsables de ese carácter los alelos son diferentes. (Aa)

Híbrido: Es el resultado del cruzamiento o apareamiento de dos individuos puros homocigotos (uno de ellos recesivo y el otro dominante) para uno o varios caracteres.

Homocigoto: Cuando un individuo porta en el par de genes responsables de ese carácter el mismo alelo dos veces. (AA: Homocigoto dominante y aa: Homocigoto recesivo).

Linea pura: Es la descendencia de uno o más individuos de constitución genética idéntica, obteniéndose por autofecundación o cruces endogámicos. Son individuos homocigotos para todos sus caracteres.

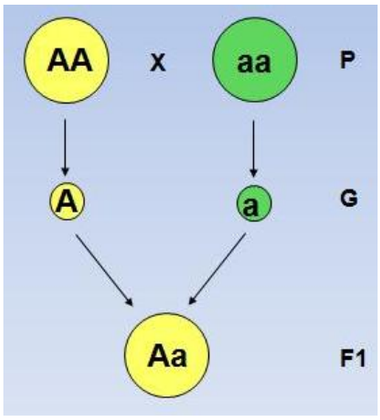
Loci: Conjunto de locus.

Locus: Lugar específico que ocupa un gen en el cromosoma

GENÉTICA MENDELIANA

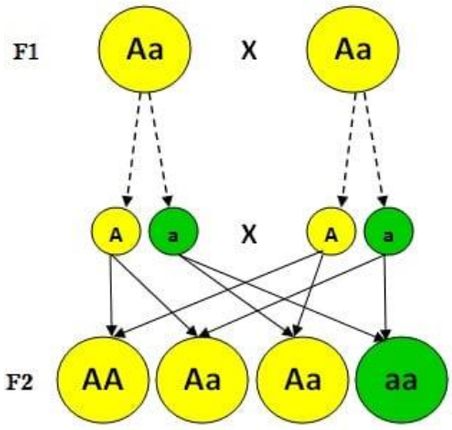
Las tres leyes de Mendel explican y predicen cómo van a ser los caracteres físicos (fenotipo) de un nuevo individuo. Frecuentemente se han descrito como «leyes para explicar la transmisión de caracteres» (herencia genética) a la descendencia.

Primera Ley de Mendel: Ley de la uniformidad
Participa un solo carácter. La ley sostiene "al cruzar dos líneas puras que poseen variación de un mismo carácter, en la primera generación todos los descendientes adquieren el carácter dominante y al cruzar los híbridos (F_1,) entre sí, el carácter dominante se presenta en relación de tres a uno con respecto al carácter recesivo.



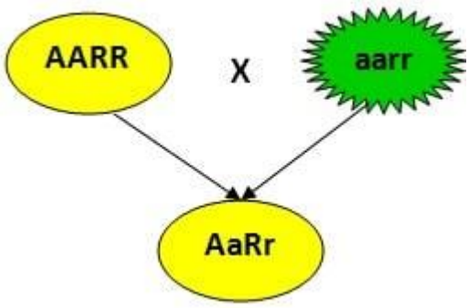
Segunda Ley de Mendel: Ley de la segregación
Establece que durante la formación de los gametos cada alelo de un par se separa del otro miembro para determinar la constitución genética del gameto filial. Es muy habitual representar las posibilidades de hibridación mediante un cuadro de Punnett.
Mendel obtuvo esta ley al cruzar diferentes variedades de individuos heterocigotos (diploides con dos variantes alélicas del mismo gen: Aa), y pudo observar en sus experimentos que obtenía muchos guisantes con características de piel amarilla y otros (menos) con características de piel verde, comprobó que la proporción era de 3:4 de color amarilla y 1:4 de color verde (3:1). Según la interpretación actual, los dos alelos, que codifican para cada característica, son segregados durante la producción de gametos mediante una división celular meiótica. Esto significa que cada gameto va a contener un solo alelo para cada gen. Lo cual permite que los alelos materno y paterno se combinen en el descendiente, asegurando la variación.
Para cada característica, un organismo hereda dos alelos, uno para cada pariente. Esto significa

que, en las células somáticas, un alelo proviene de la madre y otro del padre. Éstos pueden ser homocigotos o heterocigotos.



Tercera Ley de Mendel: Ley de la segregación independiente

Mendel concluyó que diferentes rasgos son heredados independientemente unos de otros, no existe relación entre ellos, por tanto, el patrón de herencia de un rasgo no afectará al patrón de herencia de otro. Sólo se cumple en aquellos genes que no están ligados (en diferentes cromosomas) o que están en regiones muy separadas del mismo cromosoma.



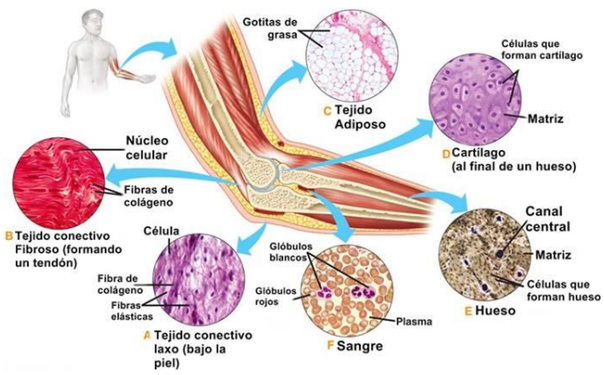
	AR	Ar	aR	ar
AR				
Ar				
aR				
ar				

HISTOLOGÍA HUMANA

TEJIDO. - Grupo de células similares y su sustancia intracelular, de origen embrionario similar, funcionando juntas para realizar actividades especializadas.

HISTOLOGIA (histio = tejido; logos = estudio de), ciencia que estudia los tejidos.

Clasificación de los tejidos de acuerdo a su estructura y su función:
1.- Tej. Epitelial; recubre la superficie corporal, reviste las cavidades y conductos del cuerpo y forma glándulas.
2.- Tej. Conectivo; protege y soporta al cuerpo y a sus órganos, mantiene juntos a los órganos y almacena energía.
3.- Tej. Muscular; responsable del movimiento a través de la generación activa de fuerza.
4.- Tej. Nervioso; inicia, transmite e interpreta impulsos nerviosos que coordinan actividades corporales.



TEJIDO EPITELIAL

El tejido epitelial, o epitelio, se puede describir como hojas o capas de tejido que **recubren superficies en el cuerpo humano**. Estas superficies se pueden encontrar en cavidades en contacto con el exterior y en cavidades y conductos internos. El tejido epitelial también forma la superficie secretora en glándulas.
En general, el tejido epitelial está formado por células estrechamente unidas y siempre muestra una **cara apical**, que es la que queda en la superficie expuesta al exterior del cuerpo o a la luz de una cavidad interna, y una cara opuesta llamada **cara basal**. La capa basal suele estar anclada a una capa de tejido conectivo subyacente.
Entre sus numerosas funciones, encontramos tejido con marcado carácter **protector**, por ejemplo, la piel, de **absorción**, por ejemplo, el intestino, de **filtración**, como en los riñones, o de **secreción**, principalmente en las glándulas.
Es común que el tejido epitelial esté inervado, pero, por el contrario, **no presenta vasos sanguíneos**; para obtener los nutrientes y el oxígeno depende de la irrigación del tejido conectivo subyacente.

Tipos de tejido epitelial

1.- Epitelio de cubierta y revestimiento; del cuerpo y de algunos órganos, el interior del aparato respiratorio, digestivo, vasos sanguíneos y conductos. Constituye las partes que responden a estímulos de los órganos de olfación, audición, visión, y tacto. De él se desarrollan los gametos, óvulos y espermatozoides. Se dispone de varias maneras de acuerdo a su localización y función. Si las células se disponen en una sola capa se denomina **epitelio simple**. Si se dispone en varias capas, se denomina **epitelio estratificado**. Un tercer tipo se denomina **epitelio pseudoestratificado,** de una sola capa de células, dispuestas de tal forma que tienen un aspecto de capas múltiples o apariencia estratificada, estas células secretan moco, o poseen cilios que movilizan moco, o partículas extrañas.
El epitelio de cubierta y revestimiento también se puede categorizar por su tipo celular; **células planas**; **células cuboides** de aspecto hexagonal; **cilíndricas** o de **formas combinadas**; **células escamosas**, planas en forma de escamas adosadas una con la otra formando un patrón de mosaico, **células cilíndricas** altas de aspecto columnar, de forma rectangular; **células de transición** con una combinación de formas localizadas en zonas del cuerpo con alto grado de distensión o expansión.

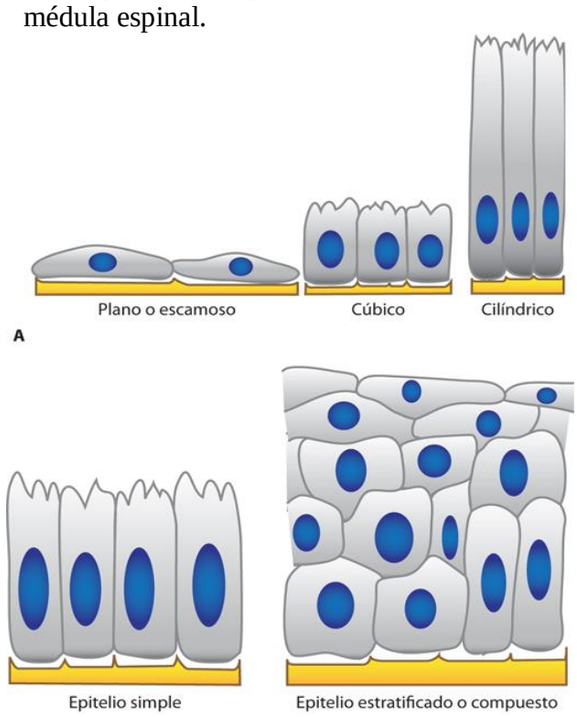
Tomando en cuenta las capas y las formas celulares se clasifica en:
EPITELIO SIMPLE:
A) Escamoso.
- Altamente adaptado para la difusión, ósmosis y filtración
- En zonas de poco uso y bajo riesgo de laceración.
- Reviste alvéolo pulmonar, glomérulo renal, laberinto membranoso, y membrana timpánica.
- Reviste el corazón, vasos sanguíneos, vasos linfáticos, denominándose **endotelio**.
- Las membranas serosas revisten las cavidades torácicas la abdominal y pélvica y cubren las vísceras que se encuentran en ellas, denominándose **mesotelio.**

B) Cuboide.

- Cubre los ovarios y la superficie anterior de la cápsula del cristalino
- Forma el epitelio pigmentado de la retina, los túbulos renales y los conductos pequeños de algunas glándulas, así como las unidades secretoras de las mismas, como la tiroides.
- Realiza funciones de secreción y absorción.

C) Cilíndrico.

- Reviste el aparato digestivo, desde el cardias hasta el ano, así como a la vesícula biliar.
- En el intestino delgado las células poseen proyecciones denominadas microvellosidades, para absorber mayor cantidad de nutrientes digeridos, y líquidos.
- Entre las cilíndricas existen otras cilíndricas modificadas denominadas células caliciformes cuya función es la de secretar moco que sirve como lubricante entre el alimento y las paredes del aparato digestivo.
- Otras modificaciones del tejido cilíndrico son los procesos piliformes denominados cilios, situados en aparato respiratorio alto, formando el epitelio cilíndrico ciliado, en este epitelio se intercalan células caliciformes que secretan moco, formando una capa protectora.
- Reviste el útero y las trompas de Falopio, los senos paranasales y el conducto central de la médula espinal.



EPITELIO ESTRATIFICADO

A) Escamoso.

- Una forma se denomina **epitelio escamoso estratificado no queratinizado.** Se localiza en la superficie húmeda sujeta a uso y riesgo de laceración, como en la boca, la lengua, el esófago, y la vagina.
- Otra forma es el **epitelio escamoso estratificado queratinizado,** sus células poseen una capa de queratina, proteína resistente al agua, a la fricción, y resiste la invasión de bacterias como la capa externa de la piel, la epidermis.

B) Cuboide.

- Se encuentra en los conductos de las glándulas sudoríparas del adulto.
- En el fórnix de la conjuntiva del ojo, la uretra, la faringe, la epiglotis.
- Formada por más de dos capas de células y su función es protectora.

C) Cilíndrico.

- Reviste parte de la uretra masculina.
- Los conductos galactóforos.
- Su función es protección y secreción.

D) De transición.

- Localizado en la vejiga urinaria y parte de los uréteres y la uretra
- Su función consiste en evitar la ruptura de un órgano

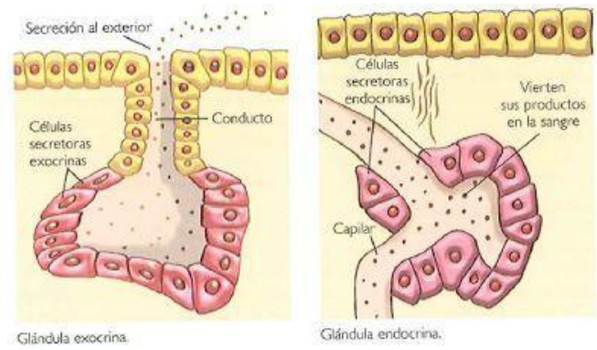
2.- Epitelio glandular

CARACTERÍSTICAS

Los epitelios glandulares forman parte de las glándulas. Sintetizan un producto (enzimas digestivas, mucus, hormonas o leche) y los secretan a la sangre o al exterior. Las glándulas se forman a partir de epitelios de revestimiento. Las célulasse multiplican y abandonan su superficie, rodeándose de lámina basal. Estas invaginaciones pueden:

~Mantener contacto con el epitelio de revestimiento → Forman **glándulas exocrinas**.

~Perder contacto con el epitelio de revestimiento → Forman **glándulas endocrinas**.



CLASIFICACIÓN GLANDULAR

Las glándulas pueden ser de varios tamaños → Lay hay que son visibles macroscópicamente (tiroides, parótida…) y otras visibles sólo microscópicamente (esofágicas, intestinales…)

Independientemente de ello, la clasificación glandular es la siguiente:

•**Glándulas exocrinas** → Secretan sustancias al exterior corporal. Son las glándulas salivales, del páncreas o bronquios… Pueden ser:

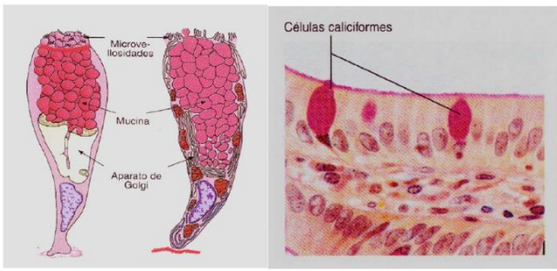
~**Según el Nº de células** → Unicelulares o pluricelulares.

UNICELULARES

Aparecen de forma aislada y se encuentran en epitelios cilíndricos simples /pseudoestratificados.

Un ejemplo son las **células caliciformes**, que son glándulas en forma de cáliz y constan de → Porción apical (se acumulan los productos de secreción) y tallo (se encuentran los orgánulos).

Llevan a cabo una secreción mucosa (por exocitosis) y su función es lubricar y proteger las superficies. Los estímulos para la secreción son químicos (por ligando) o por inervación parasimpática



PLURICELULARES

Aparecen en grupos, formando unidades secretoras/acinos que tienen una porción ductal, que forma el conducto excretor. Además, se encuentran rodeadas de tejido conjuntivo.

Si es muy grande, el tejido conjuntivo forma tabiques que dividen la masa glandular en masas más pequeñas denominadas lóbulos y lobulillos.

Según la organización de los conductos:

♣Simples→ 1 conducto NO ramificado.

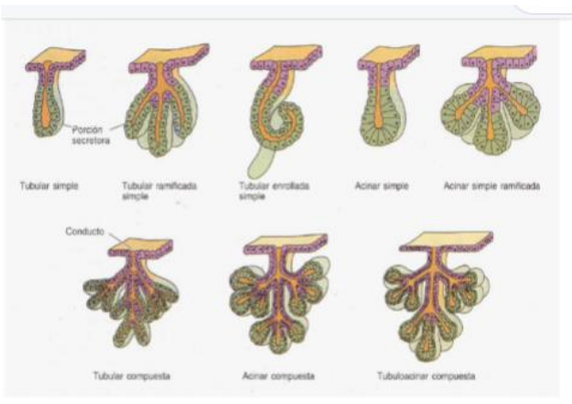
♣Compuestas→ Varios conductos ramificados

Según la forma de las unidades secretoras:

♣Tubulares→ Forma de tubo.

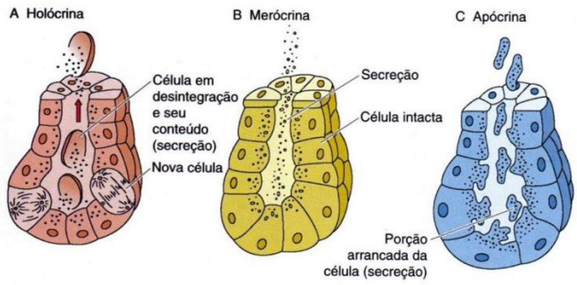
♣Acinares→ Forma esférica y luz muy pequeña.

♣Alveolares→ Forma de saco y luz más amplia



~**Según la secreción** → Mucosas, serosas o de secreción mixta.

~**Según el modo de secreción** → Merocrinas, apocrinasy holocrinas.



- **Glándulas endocrinas** → Secretan las sustancias a la sangre, por lo que están vascularizadas. Son las glándulas de la hipófisis, tiroides o suprarrenales

TEJIDO CONECTIVO

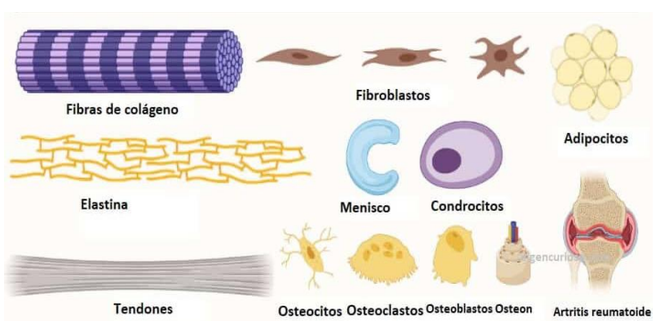
El tejido conectivo, también llamado tejido conjuntivo, **es el tipo de tejido más abundante y de mayor distribución** en el cuerpo humano. Su función está relacionada con las funciones de soporte y apoyo a órganos y tejidos, **tanto mecánico como metabólico**. Por ejemplo, envuelve y protege a los órganos, almacenas nutrientes, forma los tendones y ligamentos, y aparece en muchos órganos para aumentar su resistencia mecánica, por ejemplo, en las capas profundas de la piel.

El tejido conectivo **puede ser tan diferente como el hueso y la sangre**. El primero es tejido duro y rígido, el segundo es líquido, pero también se considera un tipo de tejido conectivo.

Células y fibras del tejido conectivo

Los tres componentes del tejido conectivo son las células, la sustancia fundamental, y las fibras. La sustancia fundamental y las fibras constituyen la matriz extracelular.

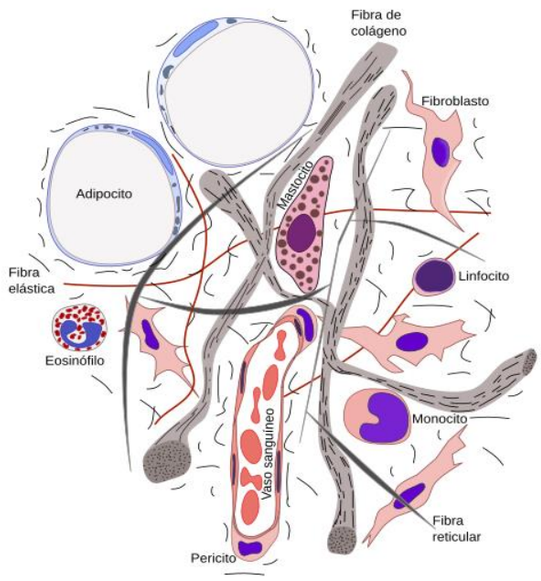
La principal célula del tejido conectivo es **el fibroblasto**. Su función es la producción y mantención de la matriz extracelular. Además del fibroblasto, existen numerosos otros tipos de células, como células inmunes (macrófagos, linfocitos y mastocitos) y adipocitos. El tejido conectivo especializado contiene también células especializadas, por ejemplo, el cartílago contiene condrocitos y el tejido óseo contiene osteocitos.



La sustancia fundamental es un gel viscoso que contiene agua, proteoglicanos, glicoproteínas, y glucosaminoglicanos. Estos le dan su característica viscosa y la capacidad de unir grandes cantidades de agua para hidratación, difusión de nutrientes y nutrición del tejido.

Existen tres tipos de fibras proteicas: colágenas, elásticas y reticulares. Las fibras colágenas y reticulares pertenecen a la familia del colágeno, de la que existen más de 20 tipos diferentes. Las **fibras colágenas** están formadas predominantemente por colágeno de tipo I. Son el tipo de fibra proteica más abundante, y proporcionan diversos grados de resistencia y rigidez a los tejidos.

Las **fibras reticulares** están formadas por colágeno de tipo III y son fibras finas y delicadas que forman redes de malla en órganos como el bazo, los riñones y los ganglios linfáticos. Las **fibras elásticas** están formadas por la proteína elastina, que confiere a los tejidos propiedades de estiramiento y flexión. Se encuentran principalmente en las paredes de los grandes vasos sanguíneos, el cartílago elástico, los ligamentos amarillos, los pulmones y la piel. La variación de las combinaciones de células y fibras proteicas y su disposición da lugar a diferentes tipos de tejido conectivo



Tipos de tejido conectivo

El tejido conectivo se clasifica en tres grandes grupos:

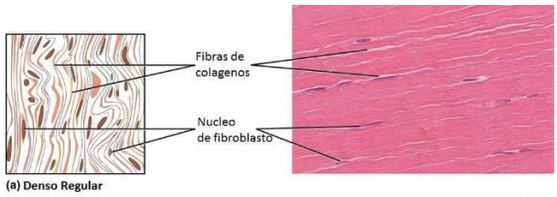
1. **Tejido conectivo laxo**:

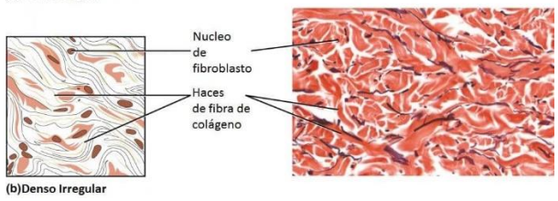
- La sustancia intercelular consiste de ácido **hialuronico**, **condoitín sulfato**, **sulfato de dermatán** y **sulfato de queratán**, secretada en especial por los **fibroblastos**.
- Laxo se refiere a la disposición relajada de las fibras en la sustancia intercelular
- La sustancia intercelular facilita el paso de los nutrientes de los vasos sanguíneos del tejido conectivo a las células adyacentes.
- La **enzima hialuronidasa** ocasiona que la sustancia intercelular cambie hacia una consistencia acuosa.
- Las fibras entre las células son las fibras **colágenas**, **elásticas** y **reticulares**.
- Otras células del tejido conectivo son los **macrófagos fijos** o **histiocitos,** capaces de engüir bacterias y dedritos celulares por medio del proceso de **fagocitosis**.
- Otras células son las **células plasmáticas**, se desarrolla de los linfocitos B. Dan origen a los anticuerpos. Localizadas en el aparato digestivo y en las glándulas mamarias.
- Otras células son las **células cebadas,** situadas a lo largo de los vasos sanguíneos, forma **heparina** sustancia anticoagulante, además de producir **histamina** y **serotonina**, sustancias que dilatan los pequeños vasos sanguíneos.
- Otras células son los **adipocitos**, (células grasas), y los **leucocitos (**glóbulos blancos).
- El tejido conectivo laxo es continuo en todo el cuerpo y se localiza en las membranas mucosas, alrededor de los vasos sanguíneos y los nervios, en combinación con el tejido adiposo forma la capa subcutánea de la piel.

2. **Tejido conectivo denso**:

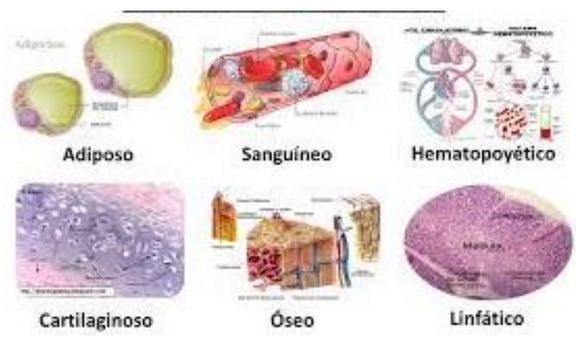
- Localizado en áreas del cuerpo donde se ejerce tensión en varias direcciones.
- Forma la mayor parte de la **fascia**, la región reticular de la dermis cutánea, el periostio del hueso, el pericondrio del cartílago, y la cápsula de los riñones, hígado, testículos, y ganglios linfáticos.
- Debido a su resistencia es el componente principal de los tendones que une los músculos a los huesos.
- Constituye a las **aponeurosis**, que son las hojas tendinosas que conectan un músculo con otro ó con el hueso.

- También constituyen a los **ligamentos**, que sostienen a los huesos unidos a las articulaciones.





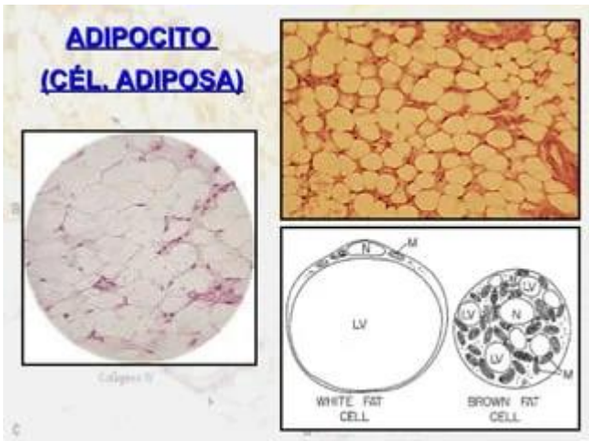
3. **Tejidos conectivos especializados**: tejido adiposo, óseo, cartílago, sanguíneo etc.



TEJIDO ADIPOSO: Se encarga de la acumulación de lípidos en su citoplasma gracias a los adipocitos. Las funciones de este tipo de tejido son metabólicas y mecánicas, sirviendo como amortiguador, protegiendo y manteniendo en su lugar los órganos internos y estructuras más externas.

Tejido adiposo blanco (unilocular): Se encarga de almacenar grasa en estado líquido, compuesta fundamentalmente por triglicéridos.

Funciones: formación de grasas, almacén de reservas nutritivas y aislante térmico (frío/calor).



Tejido adiposo marrón (multilocular): Abundante en el feto y en los primeros meses de vida. El color marrón se debe al elevado número de mitocondrias.

Funciones: "producción de calor"

TEJIDO CARTILAGINOSO: A las células que lo conforman se les denomina condrocitos.

Funciones: permitir los movimientos de la articulación de la rodilla, acomodación de las superficies de los cóndilos femorales a las cavidades glenoideas de la tibia, amortiguación de los golpes del caminar y de los saltos, prevención del desgaste por rozamiento y por deformación.

Tipos de Tejido Cartilaginoso:

1.- **Cartílago hialino**:

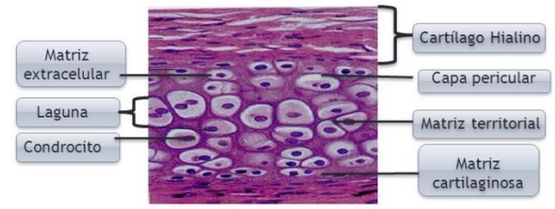
- Tipo de cartílago más abundante en el cuerpo.
- Se encuentra en las articulaciones en los extremos de los huesos largos, y forma los cartílagos costales.
- Ayuda a formar la nariz, laringe, tráquea, bronquios, bronquiolos.
- El esqueleto embrionario consiste de cartílago hialino.
- Da flexibilidad y apoyo, reduce la fricción y absorbe impactos.

2.- **Cartílago fibroso o fibrocartílago**:

- Se localiza en la sínfisis del pubis. En los discos intervertebrales y los meniscos.
- Combina rigidez y elasticidad

3.- **Cartílago elástico**:

- Brinda elasticidad y resistencia y mantiene la forma de la epiglotis, la laringe, porción externa del pabellón auricular, y la trompa de Eustaquio.



4.- Cartílago de crecimiento

El crecimiento de los cartílagos sigue dos patrones:

a) Crecimiento intersticial, (endógeno) hace que el cartílago se expanda

b) Crecimiento aposicional, (exógeno) Se agregan capas y aumenta de tamaño, creciendo a lo ancho.

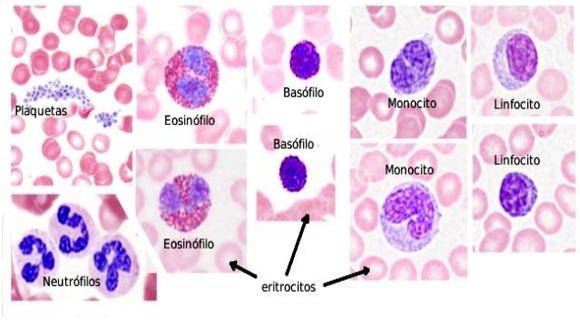
TEJIDO ÓSEO: Constituyente principal de los huesos en los vertebrados. Se caracteriza por su rigidez y por su gran resistencia tanto a la tracción como a la compresión.

Compuesto por:

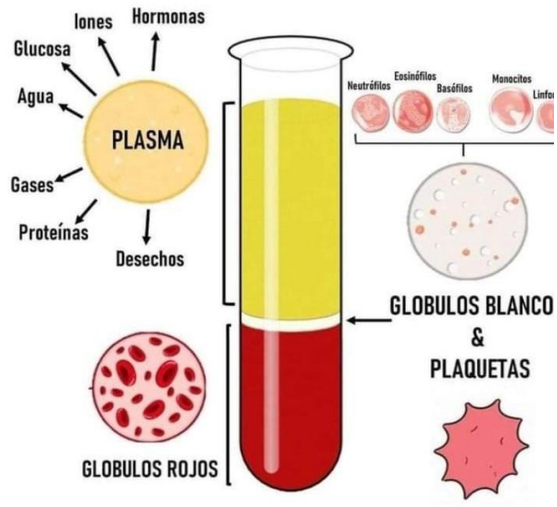
a) Matriz ósea: sustancia fundamental, colágeno y mineral óseo.

b) Células del hueso: células osteoprogenitoras, osteoblastos, osteocitos y osteoclastos.
Tipos de tejido óseo:
1. **HUESO ESPONJOSO**: formado por espacios vacíos o tabiques. De forma reticular (red), en cuyas cavidades se encuentra la médula ósea.
2. **HUESO COMPACTO**: cuyos componentes están muy fusionados dando aspecto duro y uniforme al hueso. Abundante en huesos largos.

TEJIDO HEMATOPOYÉTICO:
Tipo de tejido conjuntivo especializado en la producción de las células de la sangre mediante un proceso llamado hematopoyesis. El tejido hematopoyético junto con el tejido adiposo, son los principales componentes tisulares de la médula ósea.
Dependiendo de los criterios histológicos usados para la clasificación de los tejidos, la sangre es considerada, a grandes rasgos, de dos formas diferentes. Agrupada por algunos como un tipo especializado de tejido conectivo cuya matriz es líquida (plasma sanguíneo). Sin embargo, otros entienden la sangre como un tejido básico más, elevando a cinco el número de tejidos primordiales: tejido epitelial, conectivo, sanguíneo, muscular y nervioso.
Tejido Sanguíneo (Sangre): Como todo tejido, la sangre se compone de células y componentes extracelulares (su matriz extracelular), estas dos fracciones tisulares vienen representadas por:
Elementos formes (o elementos figurados): elementos semisólidos y particulados representados por células (glóbulos blancos o leucocitos) y componentes derivados de células (eritrocitos y plaquetas). Los eritrocitos transportan oxígeno y bióxido de carbono. Los leucocitos participan en la fagocitosis, la inmunidad y en las reacciones alérgicas. Los trombocitos funcionan en el proceso de coagulación de la sangre.



Plasma Sanguíneo: fluido translúcido y amarillento que representa la matriz extracelular líquida en la que están suspendidos los elementos formes. El plasma es un líquido color paja, constituido por agua, y sustancias disueltas (nutrientes, enzimas, hormonas, gases respiratorios, y iones).

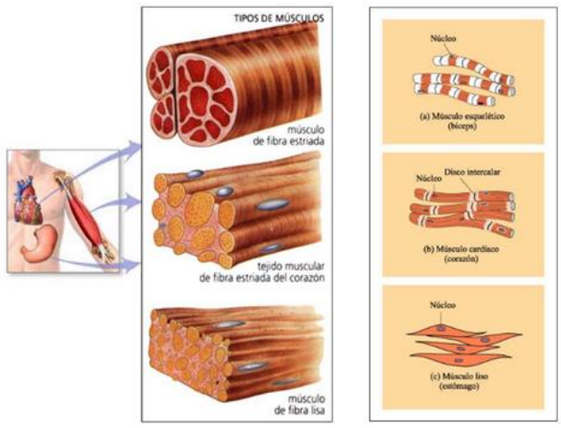


TEJIDO MUSCULAR

El tejido muscular está formado por células contráctiles llamadas miocitos. El miocito es una célula especializada que utiliza ATP (energía química) para generar movimiento gracias a la interacción de las proteínas contráctiles (actina y miosina). El tejido muscular corresponde aproximadamente el 40-50 % de la masa de los seres humanos y está especializado en la contracción, lo que permite que se muevan los seres vivos pertenecientes al reino animal.
Las células musculares están altamente especializadas y reciben el nombre **de fibra muscular**. El citoplasma se designa como sarcoplasma y la membrana celular como sarcolema. El citoplasma está lleno de miofibrillas formadas por filamentos de actina y miosina alternados que al deslizarse entre sí le dan a la célula capacidad contráctil. Como las células musculares son mucho más largas que anchas, a menudo se llaman fibras musculares, pero no por esto deben confundirse con la sustancia

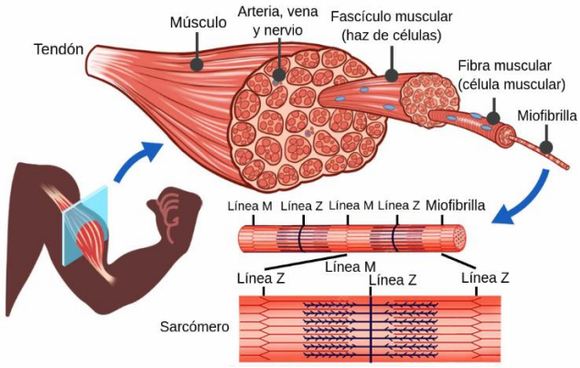
intercelular forme, es decir, las fibras colágenas, reticulares y elásticas, pues estas últimas no están vivas.

Basándose en factores estructurales y funcionales existen tres tipos de tejido muscular: **esquelético, cardíaco y liso.** El músculo esquelético está bajo el control de la mente (músculo voluntario), mientras que el músculo cardiaco y liso son involuntarios pues se contraen de manera automática sin intervención de la voluntad. En el aspecto estructural, puede mostrar bandas transversales regulares a lo largo de las fibras (músculo estriado) o no (músculo no estriado). El músculo esquelético y el cardíaco son estriados, mientras que el músculo liso es no estriado



MÚSCULO ESQUELÉTICO:

Está compuesto por células con varios núcleos (multinucleadas) largas (hasta 30 cm) y cilíndricas que se contraen para facilitar el movimiento del cuerpo y de sus partes. Sus células presentan gran cantidad de mitocondrias. Las proteínas contráctiles se disponen de forma regular en bandas oscuras (principalmente miosina, pero también actina) o claras (actina).



MÚSCULO CARDÍACO:

Está compuesto por células musculares cardíacas o miocardiocitos. Forman parte de la pared del corazón. Son células alargadas y ramificadas, con un núcleo central. El sarcoplasma que rodea al núcleo presenta numerosas mitocondrias, gránulos de glucógeno y pigmentos de lipofuscina. La mayor parte del citoplasma está ocupado por miofibrillas de disposición longitudinal con el mismo patrón estriado del músculo esquelético. Las células de este tejido poseen núcleos únicos y centrales y también forman uniones terminales altamente especializadas denominadas discos intercalares, que facilitan la conducción del impulso nervioso.

MÚSCULO LISO:

Se encuentra en las paredes de las vísceras huecas y en la mayor parte de los vasos sanguíneos. Sus células son fusiformes y no presentan estriaciones ni un sistema de túbulos. Son células mononucleadas con el núcleo en la posición central. La contracción del músculo liso tiene muchas funciones en el organismo y no está controlada de forma consciente, sino automática a través del sistema nervioso simpático, parasimpático y sustancias químicas circulantes.

TEJIDO NERVIOSO

La característica propia del tejido nervioso es la **transmisión de impulsos eléctricos** que llevan información a y desde el sistema nervioso central y el resto del cuerpo. En su organización histológica se puede diferenciar claramente entre el encéfalo, con la sustancia blanca y la sustancia gris, la médula espinal y las fibras nerviosas periféricas.

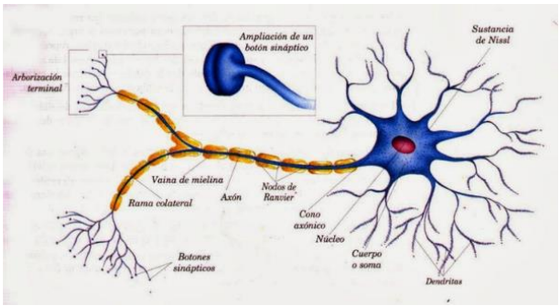
La neurona es la célula responsable de la transmisión eléctrica y forman el tejido nervioso junto a las células gliales y microgliales.

NEURONAS

Éstas tienen formas diversas, aunque suelen ser estrelladas. Se encargan de provoca los **estímulos internos** y **externos** a través de impulsos, controla y coordina distintas funciones del organismo. Las prolongaciones de las **neuronas** son **citoplasmáticas** cortas y se llaman dendritas. La otra, llamada axón, se encuentra cubierta de células llamadas Schwann. Su misión es la de comunicarse rápidamente y a distancia con otras células nerviosas, musculares y glandulares a través de señales eléctricas, que son los **impulsos nerviosos**.

Las neuronas pueden ser sensitivas, motoras y de asociación.

- **Las sensitivas** reciben impulsos generados en las células receptoras
- **Las motoras** transmiten el impulso que recibe el órgano efector
- **Las asociativas** se asocian la actividad de las otras dos neuronas



CÉLULAS GLIALES

La función de estas células es la de proteger y ofrecer nutrientes a las neuronas. Crean la sustancia fundamental en los centros nerviosos y se compone de una red que tiene células ramificadas.

Astrocitos

Son las ***células gliales más abundantes,*** tienen forma ***estrellada*** y numerosas prolongaciones. Algunos astrocitos están en contacto con ***vasos sanguíneos,*** por lo que se cree que participan en la nutrición de las neuronas, mientras que otros envuelven las membranas ***somáticas y dendríticas de las* neuronas**, dando soporte y aislando a las neuronas.

Células de microglía

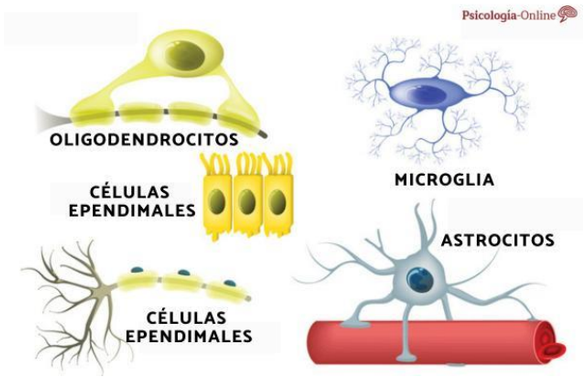
Son pequeñas células que se mueven entre las neuronas y otros tipos de glía. En situaciones normales, el número de células de microglía es pequeño, pero cuando se produce una lesión o inflamación en el tejido nervioso, estas células se activan, proliferan rápidamente y migran a la zona del daño donde **fagocitan restos celulares y productos de desecho del tejido**

Oligodendrocitos

Los oligodendrocitos son más pequeñas que los astrocitos, emiten prolongaciones escasas y poco ramificadas que rodean a los axones del Sistema Nervioso Central formando una capa de ***mielina***. Esta vaina, formada en su mayor parte por lípidos, constituye un buen aislante que mejora considerablemente la velocidad de conducción de los impulsos nerviosos

Células de Schwann

Las células de Schwann tienen forma aplanada, y realizan en el Sistema Nervioso Periférico las mismas funciones que las otras células gliales en el Sistema Nervioso Central. Una de sus principales tareas es ***formar la vaina mielina alrededor de los axones del SNP***, tarea que relazan los oligodendrocitos en el SNC.



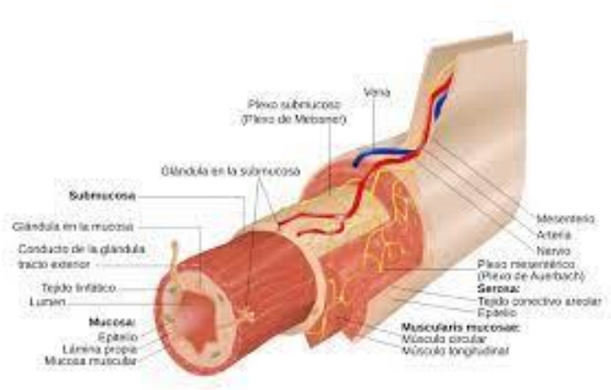
APARATO DIGESTIVO

El Aparato digestivo es un largo tubo que se extiende desde la boca hasta el ano. Está dividido en diferentes partes, cada una de las cuales cumple misiones concretas. Estas partes son el esófago, el estómago, el intestino delgado, el intestino grueso (o colon) y el ano. Además, hay dos órganos que vierten sus secreciones al tubo digestivo, el hígado y el páncreas, ambos con un importante papel en la digestión y absorción de los alimentos.
Las funciones que realiza son: transporte de alimentos, secreción de jugos digestivos, absorción de nutrientes y excreción mediante el proceso de defecación. El proceso de la digestión consiste en transformar los glúcidos, lípidos y proteínas contenidos en los alimentos en unidades más sencillas, gracias a las enzimas digestivas, para que puedan ser absorbidos y transportados por la sangre.

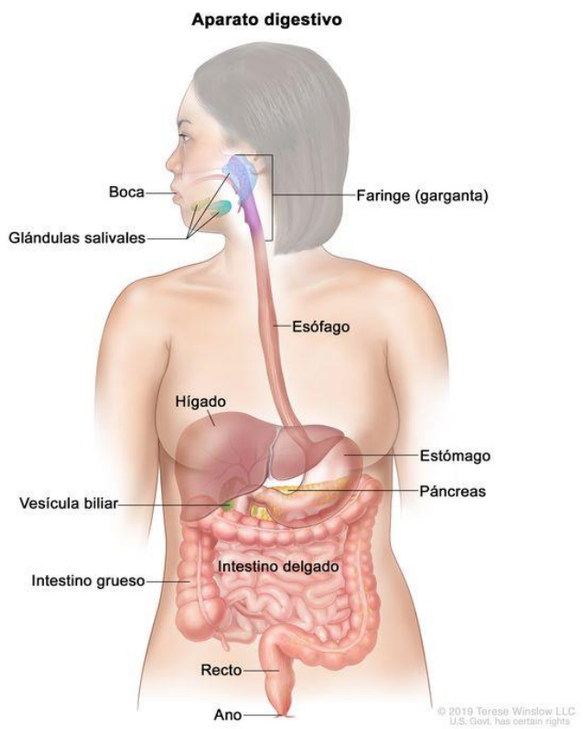
Histología
Histológicamente la pared del tubo digestivo está formada por cuatro capas concéntricas que son de adentro hacia afuera:

CAPA INTERNA O MUCOSA. Es el revestimiento interior del tubo digestivo y se encuentra en contacto directo con los alimentos. Está compuesta por una capa de epitelio, una capa de tejido conjuntivo que se llama lámina propia y una capa fina de músculo liso denominada muscularis mucosae. En el epitelio pueden existir glándulas que secretan diferentes sustancias. Por ejemplo las glándulas gástricas situadas en la mucosa del estómago secretan ácido clorhídrico y pepsinógeno para facilitar la digestión.3
CAPA SUBMUCOSA. Se encuentra debajo de la mucosa y está compuesta de tejido conectivo. Contiene vasos sanguíneos, glándulas y nervios que forman el plexo de Meissner que es un componente del sistema nervioso entérico con la función de controlar la motilidad de la mucosa y la función secretora de las glándulas.
CAPA MUSCULAR EXTERNA, compuesta al igual que la muscularis mucosae, por una capa circular interna y otra longitudinal externa de músculo liso (excepto en el esófago, donde hay músculo estriado). Esta capa muscular tiene a su cargo los movimientos peristálticos que desplazan el contenido de la luz a lo largo del tubo digestivo. Entre sus dos capas se encuentra otro componente del sistema nervioso entérico, el plexo mientérico de Auerbach, que regula la actividad de esta capa.

CAPA SEROSA O ADVENTICIA. Se denomina según la región del tubo digestivo que reviste, como serosa si es intraperitoneal o adventicia si es retroperitoneal. La adventicia está conformada por un tejido conectivo laxo. La serosa aparece cuando el tubo digestivo ingresa al abdomen, y la adventicia pasa a ser reemplazada por el peritoneo.



Anatomía del aparato digestivo.
El aparato digestivo está formado por órganos que son importantes para la digestión y absorción de de nutrientes. Para lograrlo, es necesario que se sucedan una serie de fenómenos a lo largo de las diferentes partes que lo constituyen. Debemos distinguir entre el **tubo digestivo** en sí mismo y las llamadas **glándulas anejas**.



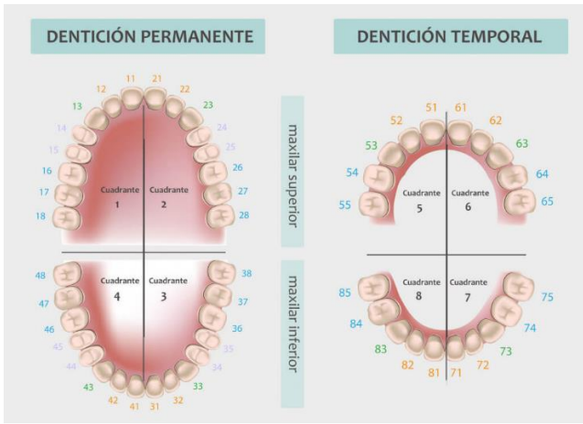
TUBO DIGESTIVO
El tubo digestivo está formado por la boca, la faringe, el esófago, el estómago, el intestino delgado

y el intestino grueso o colon. En cada una de estas partes del tubo digestivo tienen lugar los diversos eventos que permitirán la digestión y la absorción de los alimentos ingeridos.

Boca

Cavidad que se abre en la parte central e inferior de la cara y por la que se ingieren los alimentos. En la boca encontramos la lengua y los dientes. Es aquí donde vierten su contenido las glándulas salivales y tienen lugar la masticación y salivación de los alimentos. Con la salivación y los fermentos digestivos que contiene la saliva (amilasa salival) se inicia la digestión de los alimentos, formándose el bolo alimenticio. Después de estos procesos se produce la deglución del bolo alimenticio, que es el proceso mediante el cual éste pasa de la boca y faringe al esófago.

Los dientes se clasifican en cuatro tipos: incisivos (cortan, inciden el alimento), caninos (desgarran y cortan), premolares (trituran y muelen) y molares (muelen el alimento). Su función es reducir el tamaño de los alimentos para poder deglutirlos y participar en la fonación.



Faringe

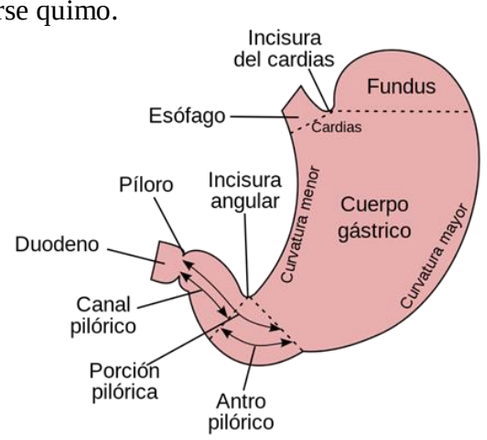
Se comunica con la boca por la parte anterior, y por la parte posterior con la laringe, de la que está separada por la epiglotis, y con el esófago, al que derrama el bolo alimenticio. La deglución implica una gran coordinación neuromuscular a nivel de la faringe. Los defectos en estos mecanismos pueden producir el paso de alimentos a las vías respiratorias o en la nariz, en vez de pasar al esófago.

Esófago

Conducto muscular de 18 a 26 centímetros de longitud que recoge el bolo alimenticio una vez terminada la fase bucofaríngea de la deglución. Mediante una serie de movimientos contráctiles de la pared del esófago, el bolo alimenticio sigue su curso hacia el estómago. Por lo tanto, el esófago sólo participa en la progresión ordenada del alimento.

Estómago

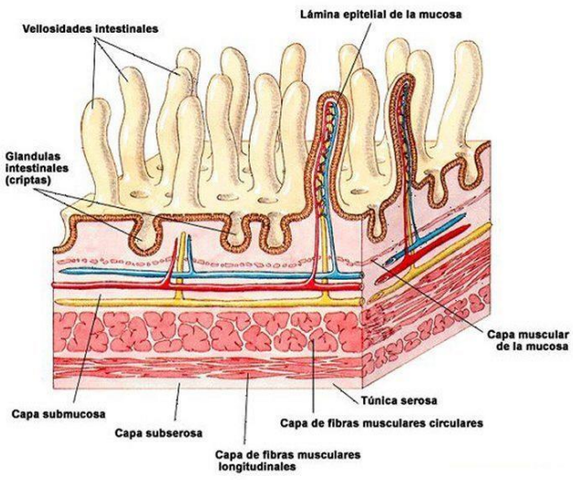
El estómago es una dilatación en forma de J del tubo digestivo, que se comunica con el esófago a través de los cardias, y con el duodeno a través del píloro. Ambos, cardias y píloro, funcionan como una válvula que regula el paso del alimento. El estómago funciona, principalmente, como un reservorio para almacenar grandes cantidades de comida recién ingerida, permitiendo así ingestiones intermitentes. El paso del contenido gástrico al duodeno, que tiene una capacidad volumétrica muy inferior, se produce de forma controlada por el efecto del píloro. En el estómago se encuentran diferentes tipos de células que participan en la secreción del jugo gástrico. El jugo gástrico contiene ácido clorhídrico y pepsina, responsables de la digestión gástrica del bolo alimenticio. Además, el estómago facilita la trituración de los alimentos y su mezcla con el jugo gástrico, debido a los movimientos de contracción de sus paredes. Posteriormente, se produce el vaciamiento hacia el duodeno. Una vez mezclado con los jugos gástricos, el bolo alimenticio pasa a llamarse quimo.



Intestino delgado

Conducto de 6 a 8 metros de largo, formado por tres tramos: **Duodeno**, separado del estómago por el píloro, y que recibe la bilis procedente del hígado y el jugo pancreático del páncreas, seguido del **yeyuno**, y por la parte final llamada íleon. **El íleon** se comunica con el intestino grueso o colon mediante la válvula ileocecal. En el intestino delgado continúa la digestión de los alimentos hasta su conversión en componentes elementales aptos para la absorción; y aquí juega un papel fundamental

la bilis, el jugo pancreático (que contiene amilasa, lipasa y tripsina) y el propio jugo intestinal secretado por las células intestinales. Una vez mezclado con estas secreciones, el quimo pasa a llamarse quilo. Las paredes del intestino delgado tienen también capacidad contráctil, permitiendo la mezcla de su contenido y su propulsión adelante. Una vez los alimentos se han escindido en sus componentes elementales, serán absorbidos. En el intestino delgado se absorben los nutrientes y también sal y agua. La absorción es un proceso muy eficiente: menos del 5% de las grasas, hidratos de carbono y proteínas ingeridas se excreta en las heces de los adultos que siguen una dieta normal. La digestión de las grasas (lípidos) de la dieta se produce por efecto de las lipasas, originándose entonces los triglicéridos y fosfolípidos, que se absorben en el yeyuno. Para que se produzca este proceso, es necesaria la contribución de las sales biliares contenidas en la bilis. Los hidratos de carbono (almidones, azúcares, etc.) son digeridos mediante las amilasas salival y pancreática, las disacaridasas, formándose monosacáridos que son absorbidos en yeyuno / íleon. Finalmente, la digestión de las proteínas mediante pepsinas y proteasas (tripsina) da lugar a los péptidos y aminoácidos, absorbidos también en yeyuno / íleon.

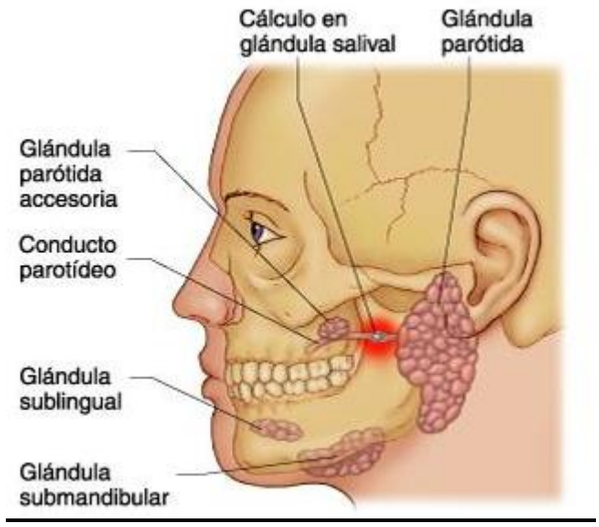


Intestino Grueso o Colon

Estructura tubular que mide aproximadamente 1,5 m en el adulto. Se encuentra unido al intestino delgado por la válvula ileocecal y concluye en el ano. **El colon** presenta una forma peculiar debido a la existencia de unas bandas longitudinales y contracciones circulares que dan lugar a unos bultos llamadas haustras. En el colon distinguimos varias porciones: la primera porción, **el ciego**, más ancho que el resto, encontramos el apéndice; el **colon ascendente**, que se extiende desde el ciego hasta el ángulo o flexura hepática; a este nivel el colon gira y cambia de dirección, llamándose **colon transverso**. A nivel del bazo encontramos el ángulo esplénico donde el colon vuelve a cambiar de dirección y pasa a llamarse **colon descendente**. A nivel de la pelvis pasa a llamarse colon sigmoide o sigma, en forma de S, con una mayor movilidad y tortuosidad, y que corresponde a la porción más estrecha del colon. Finalmente, llegamos al **recto**, que termina en el **conducto anal**, donde tiene lugar la expulsión de las heces en el exterior.

GLÁNDULAS ANEJAS:

Glándulas salivales Hay tres pares: dos parótidas, dos submaxilares y dos sublinguales. Todas ellas tienen la función de ensalivar los alimentos triturados en la boca para facilitar la formación del bolo alimenticio e iniciar la digestión de los hidratos de carbono (por efecto de la amilasa salival).

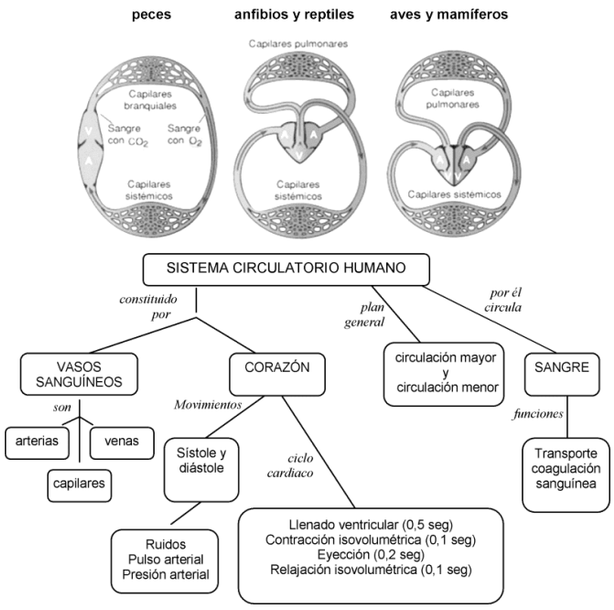


Hígado. Glándula voluminosa de color rojo oscuro que produce la bilis, que se almacena en la vesícula biliar. La función de la bilis en el intestino delgado es facilitar la digestión de las grasas. Por otra parte, el hígado juega un papel clave en las vías metabólicas fundamentales.

Páncreas. Glándula de forma triangular situada inmediatamente por debajo del estómago y en contacto con el duodeno, y que tiene una función doble: 1) Páncreas exocrino: fabrica el jugo pancreático que contiene las enzimas digestivas (amilasa, lipasa y tripsina). 2) Páncreas endocrino: fabrica varias hormonas que se excretan en la sangre para llevar a cabo funciones imprescindibles para el organismo.

APARATO CIRCULATORIO

El aparato circulatorio o cardiovascular es un sistema de transporte interno que utilizan los seres vivos para mover dentro de su organismo elementos nutritivos, metabolitos, oxígeno, dióxido de carbono, hormonas y otras sustancias. Los componentes principales del sistema cardiovascular humano son el **corazón**, y los **vasos sanguíneos.**

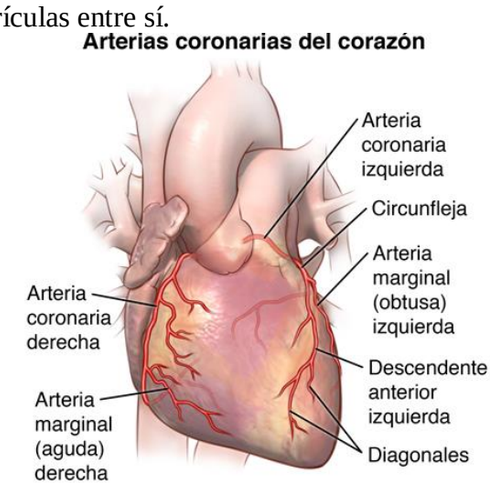


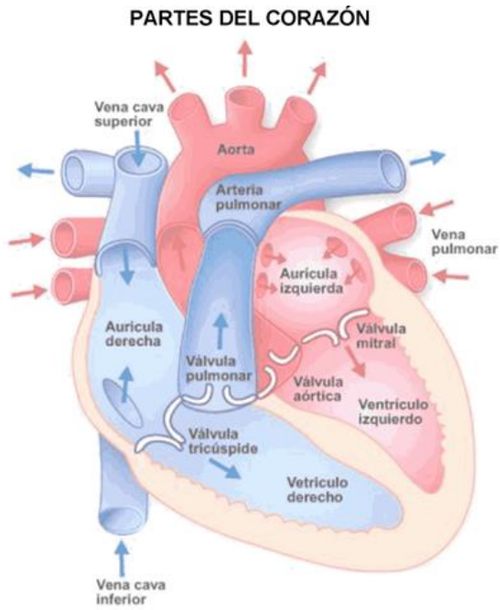
EL **CORAZÓN**

El corazón tiene el tamaño aproximado de un puño cerrado y pesa alrededor de 300 gramos, es una bomba que suele latir entre 60 y 100 veces por minuto. En cada latido, el corazón envía sangre a todo el cuerpo, transportando oxígeno a todas y cada una de sus células. Después de distribuir el oxígeno, la sangre vuelve al corazón. Desde allí, la sangre se bombea hacia los pulmones, donde se vuelve a cargar de oxígeno. Este ciclo se repite una y otra vez.

El corazón humano, consta de cuatro cavidades, dos en la parte superior y otras dos en la inferior:

- las **dos cavidades inferiores** son el ventrículo derecho y el ventrículo izquierdo. Estas cavidades bombean sangre hacia afuera del corazón. Una pared llamada tabique interventricular separa ambos ventrículos entre sí.
- Las **dos cavidades superiores** son la aurícula derecha y la aurícula izquierda. Las aurículas reciben la sangre que entra en el corazón. Una pared llamada tabique interauricular separa ambas aurículas entre sí.





Las aurículas están separadas de los ventrículos a través de las válvulas auriculoventriculares:

- la **válvula tricúspide** separa la aurícula derecha del ventrículo derecho.
- la **válvula mitral** separa la aurícula izquierda del ventrículo izquierdo.

Otras dos válvulas cardíacas separan los ventrículos de los grandes vasos sanguíneos que transportan la sangre que sale del corazón:

- **la válvula pulmonar** se encuentra entre el ventrículo derecho y la arteria pulmonar, que se encarga de trasportar sangre hacia los pulmones.
- **la válvula aorta** se encuentras entre el ventrículo izquierdo y la arteria aorta, que se encarga de trasportar sangre al resto del cuerpo.

LATIDO DEL CORAZÓN

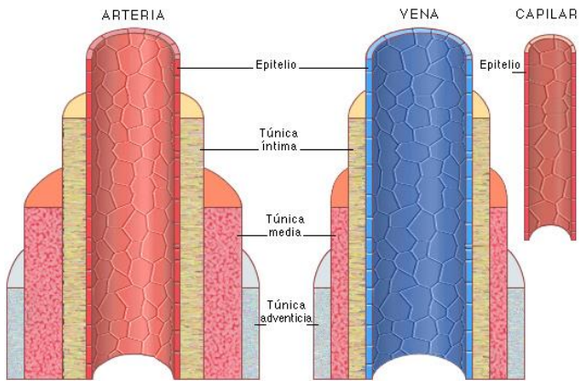
El corazón recibe mensajes del cuerpo que le indican cuándo debe bombear más o menos sangre en función de las necesidades de la persona.
Los latidos del corazón están controlados por un sistema de señales eléctricas generados por el mismo corazón. El **nódulo sinusal (**o sinoauricular) es una pequeña área de tejido en la pared de la aurícula derecha. Envía una señal eléctrica que indica al músculo cardíaco que se empiece a contraer (bombee). Este nódulo se considera el marcapasos natural del corazón porque establece la frecuencia cardíaca y hace que el resto del corazón se contraiga a este ritmo.
Estos impulsos eléctricos hacen que las aurículas se contraigan primero. Y luego se desplazan hacia abajo hasta llegar al **nódulo auriculoventricular**, que actúa a modo de repetidor. Desde allí, la señal eléctrica pasa por los ventrículos derecho e izquierdo, haciendo que se contraigan.

Un latido cardíaco completo consta de dos fases:

La primera fase se llama **sístole**. Ocurre cuando los ventrículos se contraen y bombean sangre a las arterias aorta y pulmonar. Durante la sístole, las válvulas auriculoventriculares se cierran, lo que origina **el primer sonido del latido cardíaco**. Cuando las válvulas auriculoventriculares se cierran, esto impide que la sangre regrese a las aurículas. Durante este breve período de tiempo, las válvulas aórtica y pulmonar están abiertas para que la sangre pueda entrar en las arterias aorta y pulmonar. Cuando los ventrículos se dejan de contraer, se cierran las válvulas aórtica y pulmonar para impedir que la sangre retroceda hacia los ventrículos. Este cierre es el que crea **el segundo sonido del latido cardíaco**.
La segunda fase se llama **diástole**. Ocurre cuando las válvulas auriculoventriculares se abren y los ventrículos se relajan. Esto permite que los ventrículos se llenen de la sangre procedente de las aurículas, y se preparen para el próximo latido cardíaco.

VASOS SANGUÍNEOS

La circulación sanguínea en el ser humano es cerrada, ya que siempre circula por el interior de un extenso sistema de conductos: los vasos sanguíneos. Estos vasos son de tres tipos: Arterias, venas y capilares.
Las **arterias** son las que llevan la sangre que sale del corazón hacia las distintas partes del cuerpo.
Presentan una pared elástica y resistente, que les permite soportar la presión con la que la sangre sale del corazón. Al contraerse este, la sangre sale de golpe acumulándose en la arteria que debido a ello se hincha. Las paredes de la arteria presionan a la sangre que no puede retroceder hacia el corazón porque unas válvulas, llamadas **válvulas sigmoideas**, se lo impiden, de modo que es empujada hacia delante, iniciándose así su recorrido. Si no fuese por esa presión la sangre no circularía.



Las **venas** transportan sangre desde los órganos hacia el corazón. Su pared es más fina y menos resistente que la de las arterias pues la sangre circula por ellas con menos presión.
En su interior presentan unas válvulas, llamadas **válvulas venosas** o semilunares que impiden el retroceso de la sangre.
Los **capilares** son vasos de grosor extremadamente fino (de ahí el nombre de capilares, dando a entender que son finos como cabellos).
Su pared está formada por una sola capa de células (llamada endotelio), que permite la filtración de los componentes de la sangre hacia las células y de los desechos de estas hacia la sangre. Todos los órganos poseen un sistema de capilares.
Las arterias, conforme se alejan del corazón, se van ramificando en otras más finas de modo que cuando llegan a los órganos ya son capilares. Estos se van uniendo dando lugar a vasos cada vez más gruesos, las venas, que devuelven la sangre al corazón.

PARTES DEL SISTEMA CIRCULATORIO

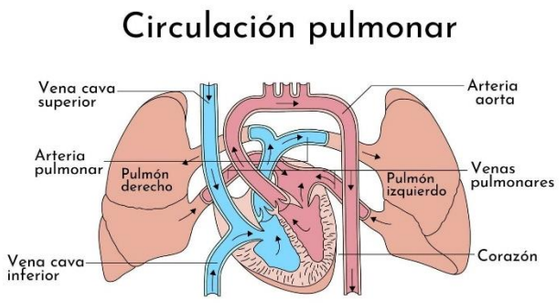
Existen dos recorridos que parten del corazón:
La circulación pulmonar es un circuito de corto recorrido que va del corazón a los pulmones y viceversa.

La circulación sistémica trasporta la sangre desde el corazón al resto del cuerpo y luego la lleva de vuelta al corazón.

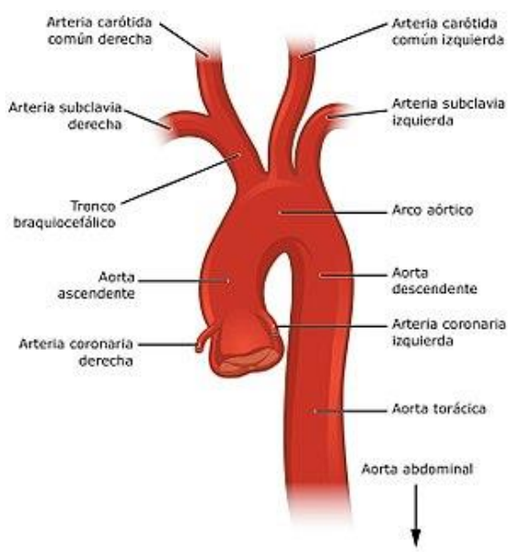
Principales **arterias** del cuerpo
Aorta: es la arteria principal que parte del corazón desde el ventrículo izquierdo, dando un giro por detrás del corazón (se le conoce como cayado de la aorta)
Coronarias: parten de la aorta ascendente y riegan el corazón.

Carótidas: parten del cayado de la aorta hacia la cabeza.
Subclavias: parten del cayado de la aorta hacia las extremidades superiores
Hepática: arteria que riega el hígado
Mesentérica: parte de la aorta y riega el intestino Renales: parten de la aorta descendente hacia los riñones.
Ilíacas: Divisiones de la aorta hacia extremidades inferiores.
Pulmonar: Parte del ventrículo derecho. Se ramifica rápidamente a los pulmones.

En la circulación pulmonar:
la arteria pulmonar es una gran arteria que sale del corazón. Se ramifica en dos, y lleva la sangre del corazón a los pulmones. En los pulmones, la sangre recoge oxígeno y elimina dióxido de carbono. Y la sangre regresa al corazón a través de las venas pulmonares.



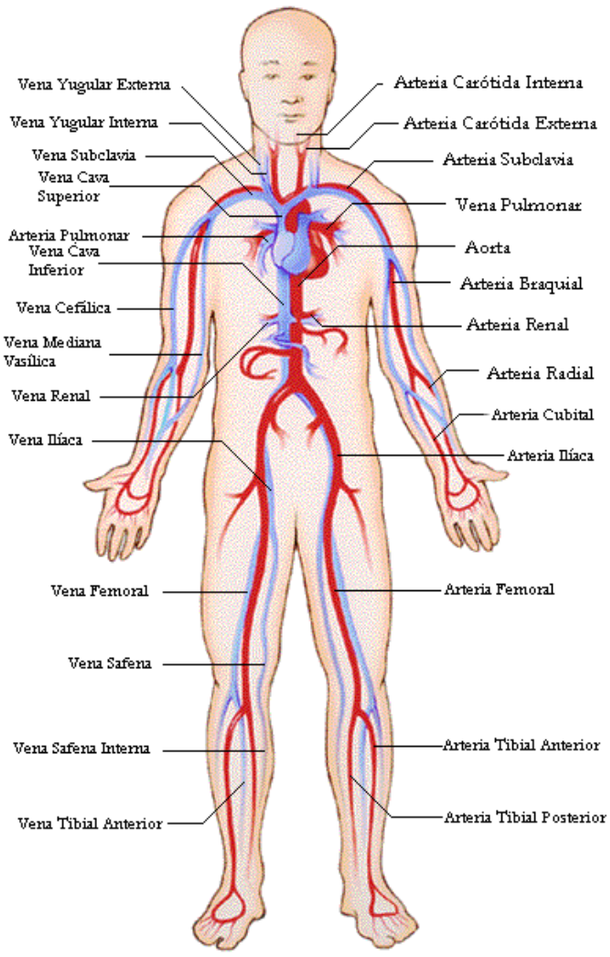
En la circulación sistémica:
la sangre que regresa al corazón se ha cargado de oxígeno en los pulmones. Por lo tanto, se puede distribuir al resto del cuerpo. La aorta es una gran arteria que sale del corazón llena de sangre rica en oxígeno. Las ramificaciones de la arteria aorta trasportan sangre a los músculos del mismo corazón, así como a todas las demás partes del cuerpo. Como si de un árbol se tratara, las ramificaciones se van volviendo más y más pequeñas conforme se van alejando de la aorta.



En cada parte del cuerpo, una red de diminutos vasos sanguíneos, llamados **capilares**, conecta pequeñas ramificaciones arteriales con pequeñas ramificaciones venosas. Los capilares tienen unas paredes muy finas, lo que permite que los nutrientes y el oxígeno se distribuyan a las células. Los productos de desecho entran en los capilares.
Luego, los capilares desembocan en pequeñas venas. Y las venas pequeñas desembocan en venas de mayor tamaño a medida que la sangre se va acercado al corazón. Las válvulas de las venas permiten que la sangre siga fluyendo en la dirección correcta. Las dos grandes venas que llevan sangre al corazón son la vena cava superior y la vena cava inferior. (Los términos "superior" e "inferior" no significan que una vena sea mejor que la otra, sino que están situadas por encima y por debajo del corazón.)

Principales venas del cuerpo

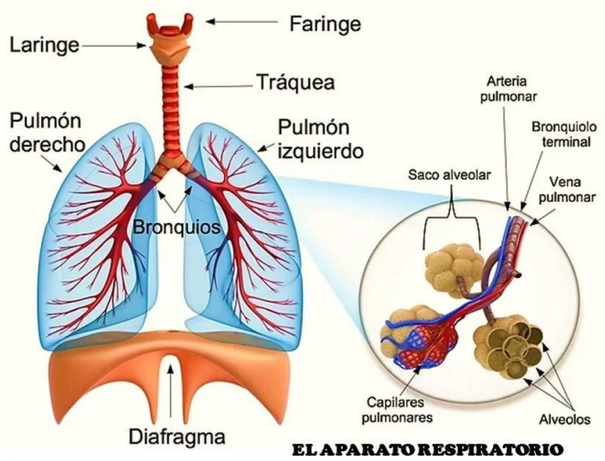
Cava superior: recoge la sangre de la parte superior del cuerpo.
Cava inferior: recoge la sangre de la parte inferior del cuerpo.
Hepática: recoge la sangre del hígado y conecta con la cava inferior.
Renales: recogen la sangre de los riñones y conectan con la cava inferior.
Ilíacas: recogen la sangre de las extremidades inferiores y confluyen en la cava inferior
Yugulares: son cuatro venas que recogen la sangre de la cabeza. Desembocan en las venas braquiocefálicas que confluyen en la cava superior
Subclavias: recogen la sangre de los brazos y conectan con las braquiocefálicas.
Pulmonares: son cuatro venas que desembocan en la aurícula izquierda.
Portal hepático: sistema venoso aislado que parte de los capilares intestinales y forma una vena que se ramifica en el hígado.



Una vez la sangre regresa al corazón, necesitará volver a entrar en la circulación pulmonar, donde eliminará el dióxido de carbono y se cargará de oxígeno.

APARATO RESPIRATORIO

La función del sistema respiratorio es proporcionar al organismo un intercambio de gases con el aire atmosférico, asegurando una concentración permanente de oxígeno en la sangre, necesaria para las reacciones metabólicas, y por otro lado sirviendo de vía para la eliminación de gases residuales., que resultan de estas reacciones y que están representados por el gas lindo.
Este sistema consta de las vías respiratorias superior e inferior. El **tracto respiratorio superior** está formado por órganos situados fuera de la caja torácica: nariz externa, cavidad nasal, faringe, laringe y parte superior de la tráquea. El **tracto respiratorio inferior** consta de órganos ubicados en la cavidad torácica: la parte inferior de la tráquea, los bronquios, los bronquiolos, los alvéolos y los pulmones. Las capas de la pleura y los músculos que forman la cavidad torácica también forman parte del tracto respiratorio inferior. El intercambio de gases se produce a nivel de los pulmones, pero para llegar a ellos, el aire debe viajar a través de varias porciones de un tubo irregular, que recibe el nombre conjunto de vías respiratorias.

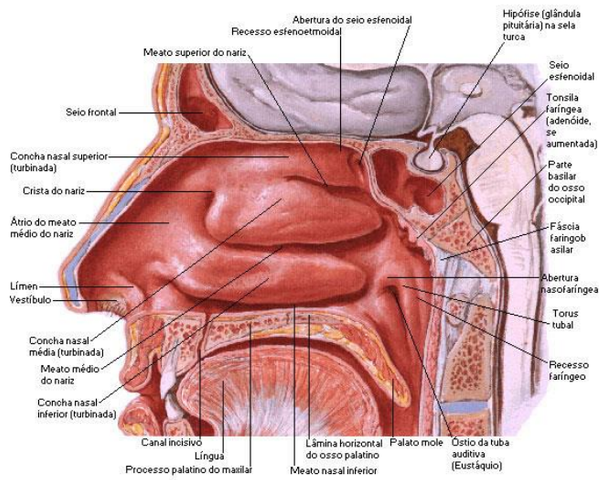


EL APARATO RESPIRATORIO

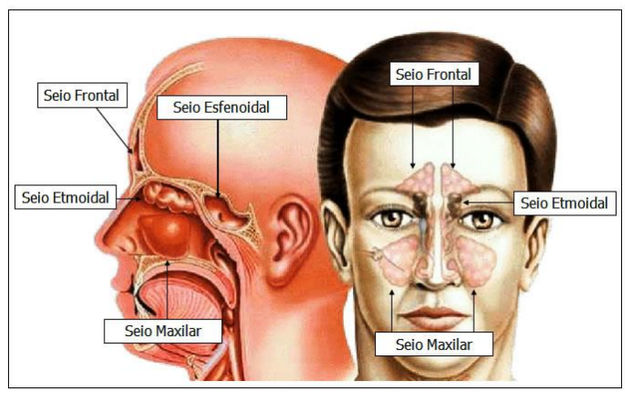
Las vías respiratorias se pueden dividir en: **NARIZ, FARINGE, LARINGE, TRÁQUEA, BRONQUIOS y PULMONES.**

NARIZ

La nariz es una protuberancia situada en el centro de la cara.
La nariz externa tiene forma de pirámide triangular con una base más baja y cuya cara posterior encaja verticalmente en el 1/3 medio de la cara.
Las caras laterales de la nariz tienen una protuberancia semilunar que se llama ala de la nariz.
El aire ingresa al tracto respiratorio a través de dos aberturas llamadas **fosas nasales**. Luego fluye a través de las cavidades nasales derecha e izquierda, que están revestidas con mucosa respiratoria. El tabique nasal separa estas dos cavidades. Los pelos dentro de las fosas nasales filtran grandes partículas de polvo que pueden ser inhaladas. Además, la cavidad nasal contiene células receptoras del olfato.
La cavidad nasal es la excavación que encontramos en el interior de la nariz, se subdivide en dos compartimentos, uno derecho y otro izquierdo. Cada compartimiento tiene un orificio anterior llamado **Fosa Nasal** y uno posterior llamado **Coana**. Las coanas comunican la cavidad nasal con la faringe. Es en la cavidad nasal donde se acondiciona el aire, es decir, se filtra, humedece y calienta.
En la pared lateral de la cavidad nasal encontramos la **Concha Nasal** (cornetes) que se dividen en **Superior, Media e Inferior**

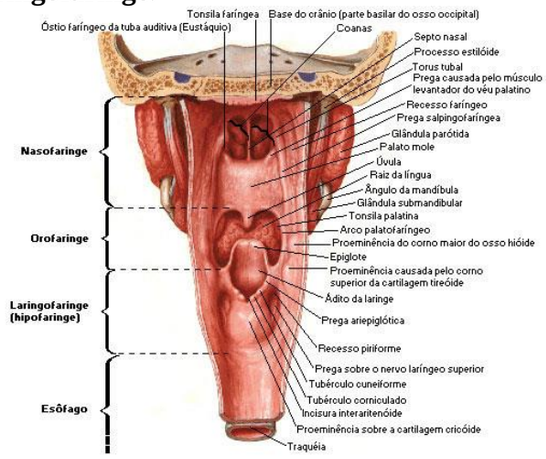


El esqueleto óseo de la nariz está formado por el hueso frontal, los huesos nasales y los maxilares.
La cavidad nasal contiene varias aberturas de drenaje a través de las cuales drena la mucosidad de los senos paranasales. **Los senos paranasales** comprenden los senos **maxilar**, **frontal**, **etmoidal** y **esfenoidal**.



FARINGE

La faringe es un tubo que comienza en las coanas y se extiende por el cuello. Se encuentra justo detrás de las cavidades nasales y justo delante de las vértebras cervicales. Su pared está compuesta de músculos esqueléticos y revestida de membrana mucosa. La faringe funciona como un pasaje para el aire y la comida. La faringe se divide en tres regiones anatómicas: **nasofaringe, orofaringe y laringofaringe.**



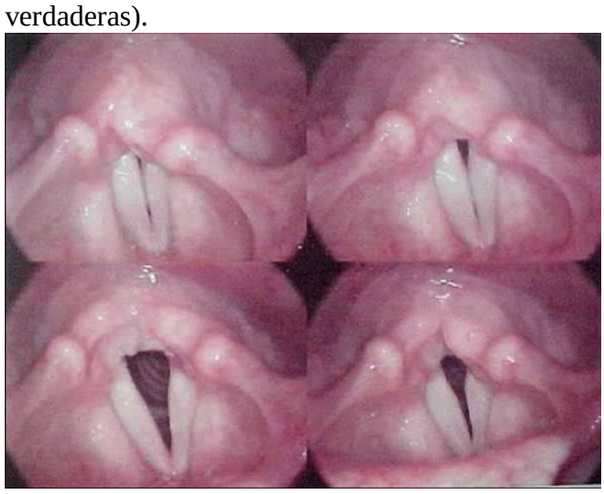
LARINGE

La laringe es un órgano corto que conecta la faringe con la tráquea. Se encuentra en la línea media del cuello, frente a las vértebras cervicales cuarta, quinta y sexta.

La laringe tiene tres funciones:

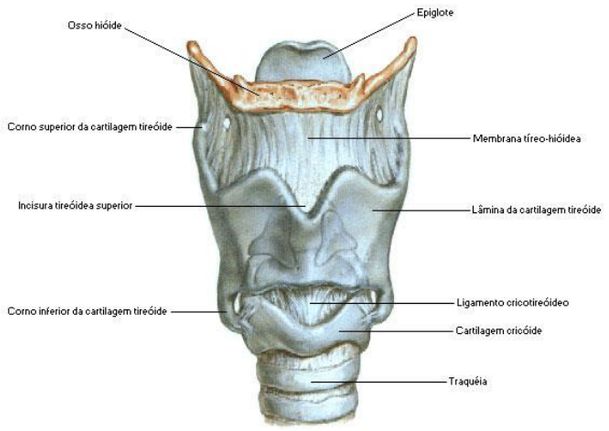
- Actúa como un pasaje para el aire durante la respiración;
- Produce el sonido, es decir, la voz (por eso se le llama laringe);
- Evita que los alimentos y objetos extraños entren en las estructuras respiratorias (como la tráquea).

La laringe juega un papel en la producción de sonido, lo que resulta en la fonación. En su superficie interna encontramos una hendidura anteroposterior denominada vestíbulo de la laringe, que tiene dos pliegues: pliegue vestibular (cuerdas vocales falsas) y pliegue vocal (cuerdas vocales verdaderas).



La laringe es una estructura triangular que consta principalmente de cartílago, músculos y ligamentos. La pared de la laringe está formada por nueve piezas de cartílago. Tres son impares (cartílago **tiroides, cricoides y epiglótico**) y tres son pares (cartílago **aritenoides, cuneiforme y corniculado**).

<u>El cartílago tiroides</u> consiste en cartílago hialino y forma la pared anterior y lateral de la laringe, es más grande en los hombres debido a la influencia de las hormonas durante la pubertad. Los márgenes posteriores de las láminas presentan prolongaciones en forma de estiletes gruesos y cortos, denominados cuernos superior e inferior.



El **cartílago cricoides se** encuentra justo debajo del cartílago tiroides y precede a la tráquea.

La **epiglotis** se adhiere al hueso hioides y al cartílago tiroides. La epiglotis es una especie de "puerta" al pulmón, por donde solo entran y salen aire o sustancias gaseosas. Las sustancias líquidas y sólidas, por otro lado, no ingresan al pulmón, ya que la epiglotis se cierra y pasa al esófago.

El **cartílago aritenoides se** articula con el cartílago cricoides, estableciendo una articulación similar a la diartrosis. Los cartílagos aritenoides son los más importantes porque influyen en las posiciones y tensiones de las cuerdas vocales (cuerdas vocales verdaderas).

El **cartílago corniculado** se encuentra por encima del cartílago aritenoides.

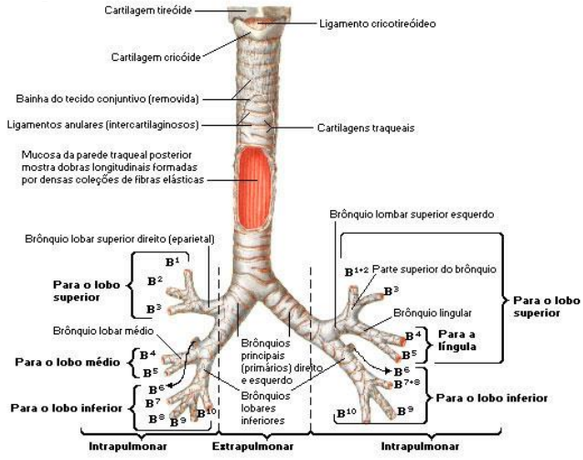
El **Cartílago Cuneiforme** es muy pequeño y se ubica anterior al cartílago corniculado correspondiente, conectando cada aritenoides con la epiglotis.

TRÁQUEA

La tráquea es un tubo de 10 a 12,5 cm de largo y 2,5 cm de diámetro. Constituye un conducto que continúa hasta la laringe, penetra en el tórax y termina bifurcándose en los 2 bronquios principales. Se encuentra medial y anterior al esófago, y solo en su terminación se desvía ligeramente hacia la derecha.

El armazón de la tráquea está formado por aproximadamente 20 anillos cartilaginosos

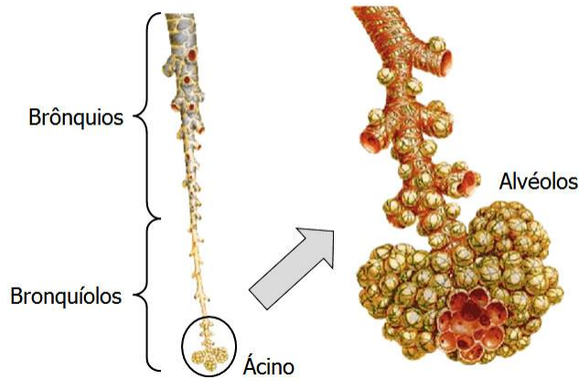
incompletos hacia atrás, que se denominan cartílagos traqueales.
Internamente, la tráquea está revestida por mucosa, donde abundan las glándulas, y el epitelio está ciliado, lo que facilita la expulsión de mucosas y cuerpos extraños.
Inferiormente, la tráquea se bifurca dando lugar a los 2 bronquios principales: derecho e izquierdo.
La parte inferior de la unión de los bronquios principales está ocupada por un saliente anteroposterior que se denomina carina de la tráquea, y sirve para acentuar la separación de los 2 bronquios.



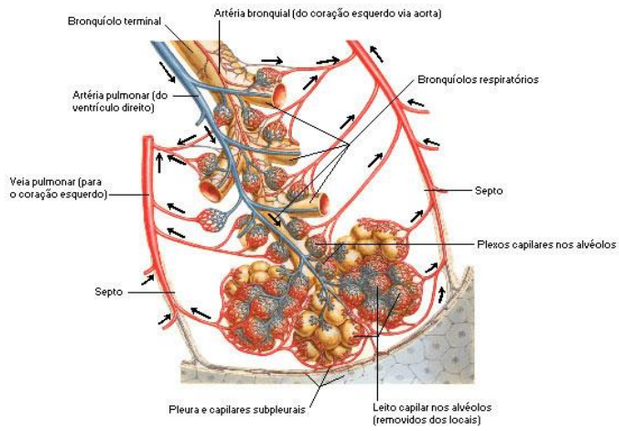
BRONQUIOS

Los bronquios principales conectan la tráquea con los pulmones, se consideran derecho e izquierdo. La tráquea y los bronquios extrapulmonares están formados por anillos incompletos de cartílago hialino, tejido fibroso, fibras musculares, mucosa y glándulas.
El bronquio principal derecho es más vertical, más corto y más ancho que el izquierdo. Al igual que la tráquea, los bronquios principales contienen anillos incompletos de cartílago.
Los bronquios principales ingresan a los pulmones en la región llamada **HILO**. Al llegar a los pulmones correspondientes, los bronquios principales se subdividen en los **bronquios lobares**.
Los bronquios lobares se subdividen en **bronquios segmentarios**, cada uno de los cuales se distribuye en un segmento pulmonar.
Los bronquios se dividen respectivamente en tubos cada vez más pequeños llamados **bronquiolos**. Las paredes de los bronquiolos contienen músculo liso y carecen de cartílago.
Los bronquiolos continúan ramificándose y dan lugar a pequeños túbulos llamados **conductos alveolares**.
Estos conductos terminan en estructuras microscópicas con forma de uva llamadas **alvéolos**.
Los alvéolos son pequeños sacos de aire que forman el final de las vías respiratorias. Un capilar pulmonar rodea cada alvéolo.

La función de los alvéolos es intercambiar oxígeno y dióxido de carbono a través de la membrana capilar alvéolo-pulmonar.



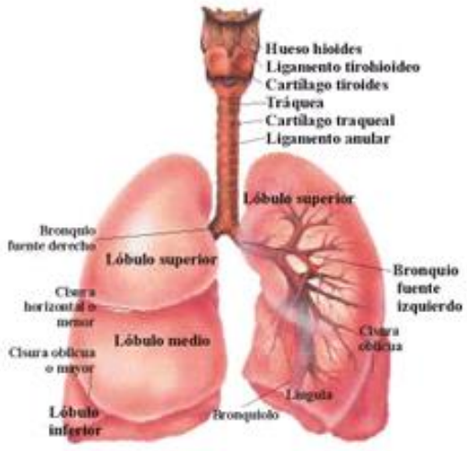
HEMATOSIS - INTERCAMBIO GASEOSO



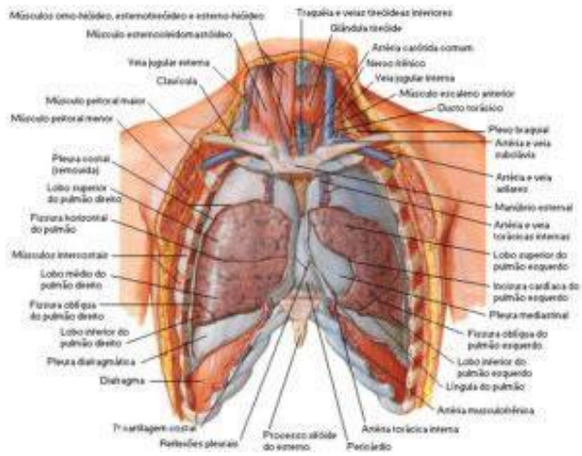
PULMONES

Los pulmones son órganos esenciales en la respiración. Son dos vísceras ubicadas una a cada lado, dentro del tórax y donde el aire atmosférico se encuentra con la sangre circulante, se produce el intercambio gaseoso (**HEMATOSIS**). Se extienden desde el diafragma hasta justo por encima de la clavícula y se yuxtaponen a las costillas. El pulmón derecho es más grueso y ancho que el izquierdo. También es un poco más corto ya que el diafragma está más alto en el lado derecho para acomodar el hígado. El pulmón izquierdo tiene una concavidad que es la muesca cardíaca, cada pulmón tiene forma de pirámide con un vértice, una base, tres aristas y tres caras.
Ápice del pulmón: está orientado cranealmente y tiene una forma ligeramente redondeada. Tiene un surco atravesado por la arteria subclavia, llamado surco de la arteria subclavia. En el cuerpo, el vértice del pulmón alcanza el nivel de la articulación esternoclavicular.
Base pulmonar: La base pulmonar tiene forma cóncava, descansando sobre la superficie superior del diafragma. La concavidad en la base del pulmón derecho es más profunda que la del izquierdo (debido a la presencia del hígado).

Márgenes pulmonares: Los pulmones tienen tres márgenes: un **anterior,** un **posterior** y un **inferior**.
Bordes pulmonares: el borde anterior es delgado y se extiende hasta la superficie ventral del corazón. El borde anterior del pulmón izquierdo tiene una muesca producida por el corazón, la muesca cardíaca. El borde posterior es romo y se proyecta hacia la superficie posterior de la cavidad torácica. El borde inferior tiene dos porciones: (1) una que es delgada y se proyecta hacia el receso costofrénico y (2) otra que es más redondeada y se proyecta hacia el mediastino.
Peso: Los pulmones tienen un peso medio de 700 gramos.
Altura: Los pulmones tienen una altura media de 25 centímetros.
Caras: El pulmón tiene tres caras:
a) **Cara costal (cara lateral)** : es la cara relativamente lisa y convexa, que mira hacia la superficie interna de la cavidad torácica.
b) **Cara diafragmática (cara inferior)** : es la cara cóncava que descansa sobre la cúpula diafragmática.
c) **Cara mediastínica (cara medial)** : es la cara que tiene una región cóncava donde se aloja el corazón. Dorsalmente se encuentra la región denominada hilio o raíz del pulmón.
División: Los pulmones tienen diferentes características morfológicas.
El Pulmón Derecho está formado por tres lóbulos divididos por dos fisuras. Una fisura oblicua que separa el lóbulo inferior de los lóbulos medio y superior y una fisura horizontal que separa el lóbulo superior del lóbulo medio.
El Pulmón Izquierdo está dividido en un lóbulo superior y un lóbulo inferior por una fisura oblicua. Anterior e inferiormente, el lóbulo superior del pulmón izquierdo presenta una estructura que representa restos del desarrollo embrionario del lóbulo medio, la língula del pulmón.
Cada lóbulo pulmonar se subdivide en segmentos pulmonares, que constituyen unidades pulmonares completas, consideradas autónomas desde el punto de vista anatómico.



Pulmón derecho
* Lóbulo **superior**: apical, anterior y posterior
*Lóbulo **medio**: medial y lateral
* Lóbulo **inferior**: apical (superior), basal anterior, basal posterior, basal medial y basal lateral
pulmón izquierdo
*Lóbulo **superior**: apicoposterior, anterior, lingular superior y lingular inferior
* Lóbulo **inferior**: apical (superior), basal anterior, basal posterior, basal medial y basal lateral

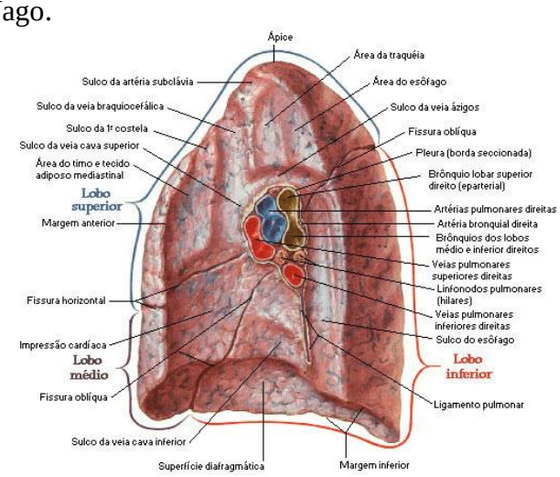


Pleura:
La superficie externa de cada pulmón y la pared interna de la caja torácica están revestidas con una membrana serosa doble, llamada *pleura* . La membrana en la superficie exterior de cada pulmón se llama **pleura visceral**, y la que recubre la pared de la cavidad torácica se llama **pleura parietal.**
Entre la pleura visceral y parietal hay un pequeño espacio, ***la Cavidad Pleural***, que contiene una pequeña cantidad de líquido lubricante, secretado por las túnicas. Este líquido reduce la fricción entre las túnicas, permitiéndoles deslizarse fácilmente una sobre otra mientras respiran.

Hilio pulmonar:
La región del hilio se ubica en la superficie mediastínica de cada pulmón estando formada por las estructuras que llegan y salen de él, donde tenemos: los **Bronquios Principales, Arterias**

Pulmonares, Venas Pulmonares, Arterias y Venas Bronquiales y Venas Linfáticas.

Los bronquios ocupan una posición caudal y posterior, mientras que las venas pulmonares son inferiores y anteriores. La arteria pulmonar ocupa una posición superior y mediana en relación con estas dos estructuras. La raíz del pulmón derecho es dorsal a la vena cava superior. La raíz del pulmón izquierdo se relaciona anteriormente con el nervio frénico. Posteriormente se relaciona con el Nervio Vago.

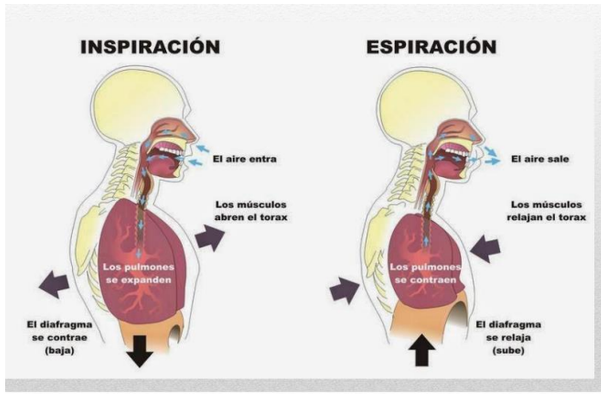


FISIOLOGÍA Y MECÁNICA RESPIRATORIA

Para realizar la respiración se realiza un proceso llamado respiración mecánica que se describe ahora. Ventilación La respiración es la actividad en la que los seres vivos toman oxígeno del aire y expulsan el dióxido de carbono que resulta de la actividad celular. La **respiración mecánica** es una función cíclica tiene dos fases la inspiración y la espiración.

En **la inspiración**, el aire entra por la nariz, se calienta se filtra y humedece, continúa su paso hasta la faringe, laringe y tráquea, posteriormente entra a la cavidad torácica la cual se expande debido a la contracción de los músculos intercostales que elevan las costillas y a la relajación del diafragma que provoca su descenso aumentando el volumen interno de la cavidad torácica.

Durante **la espiración** sale el aire rico en dióxido de carbono, la cavidad torácica vuelve a su posición normal de reposo debido a la relajación de los músculos intercostales que hacen descender las costillas y a la contracción del diafragma que provoca su ascenso disminuyendo el volumen interno de la cavidad torácica.



La mecánica respiratoria incluye el intercambio de gases a nivel alveolar y la transmisión a través de la membrana de diferentes sustancias que promueven la homeostasis, por lo que será muy importante que des seguimiento a las concentraciones de dichas sustancias, pues esta característica determina la eficiencia respiratoria.

El **ciclo respiratorio** o la mecánica respiratoria se divide en tres etapas mecánicas principales:

I. Ventilación pulmonar: consiste en la entrada y salida de aire a los pulmones (inspiración y espiración).

II. Respiración externa (pulmonar): se refiere al intercambio de gases entre los alveolos pulmonares y la sangre en los capilares pulmonares a través de la membrana respiratoria. La sangre capilar pulmonar recibe Oxígeno y pierde el dióxido de carbono.

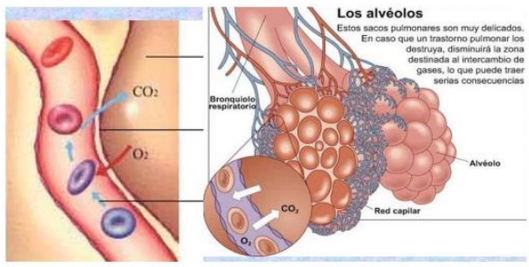


Figura 16. Respiración externa. Fuente: https://goo.gl/06iVdQ

A este intercambio de gases que se producen entre la sangre y el alveolo con diferentes concentraciones de oxígeno se le denomina hematosis y se muestra a continuación:

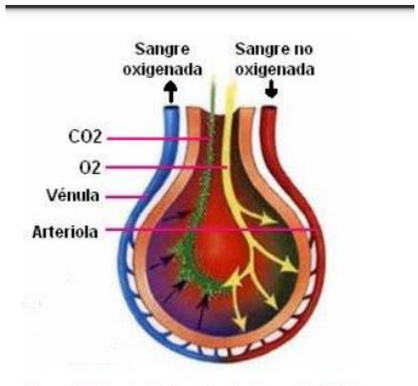


Figura 17. Hematosis. Fuente: http://goo.gl/voDOo4

III. Respiración interna (tisular): Es el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono entre la sangre de los capilares y las células de los tejidos de todo el organismo. La sangre cede oxígeno y recibe dióxido de carbono., debe realizarse con un gasto mínimo de energía.

VOLÚMENES Y CAPACIDADES RESPIRATORIAS

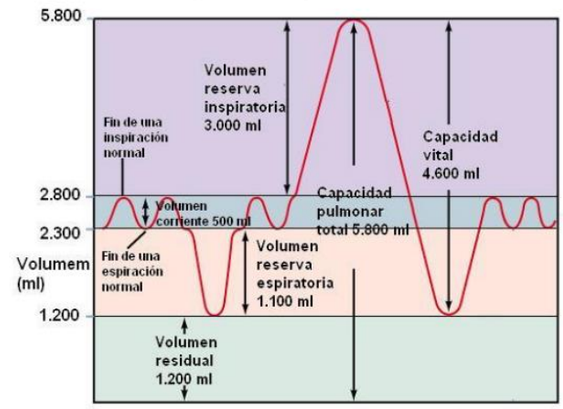
FRECUENCIA RESPIRATORIA. - Es la cantidad de ciclos de inspiración-espiración por minuto. La frecuencia respiratoria normal en el ser humano oscila entre 12 a 18 respiraciones por minuto depende la edad y estado de salud del individuo.

VOLÚMENES RESPIRATORIOS. - El volumen respiratorio es el volumen o la cantidad de aire máximo que ingresa al cuerpo a través del ciclo de respiración. Para conocer el estado en que se encuentran los pulmones se realizan mediciones del aire que entra y sale de ellos con un aparato llamado espirómetro

Los espirómetros miden cuatro volúmenes de aire:

1. Volumen de aire corriente. Es la cantidad de aire de un ciclo Inspiración-espiración, es decir la cantidad de aire que entra y sale en una respiración. 500 ml. aprox
2. Volumen de reserva espiratorio. Después de una espiración normal, es el aire que sale forzadamente de los pulmones. De 1.5 a 2 litros.
3. Volumen de reserva inspiratorio. Es la cantidad de aire que entra a los forzadamente pulmones, después de una inspiración normal.
4. Volumen residual. Es la cantidad de aire que queda en los pulmones, después de una espiración máxima. Es decir, esta cantidad de aire es la que permanece en los pulmones.

A continuación, se muestra un ejemplo de una gráfica de volumen respiratorio.



De la suma de estos volúmenes se obtienen las siguientes capacidades pulmonares.

• Capacidad pulmonar total. Cantidad de aire contenido en los pulmones después de una inspiración forzada.

• Capacidad vital. Es el máximo volumen de aire que puede ser eliminado de los pulmones después de una inspiración forzada.

• Capacidad inspiratoria Es el máximo volumen de aire que puede ser inspirado, después de una inspiración común.

• Capacidad residual. Es la máxima cantidad de aire que queda en los pulmones, después de una espiración forzada

APARATO URINARIO O EXCRETOR

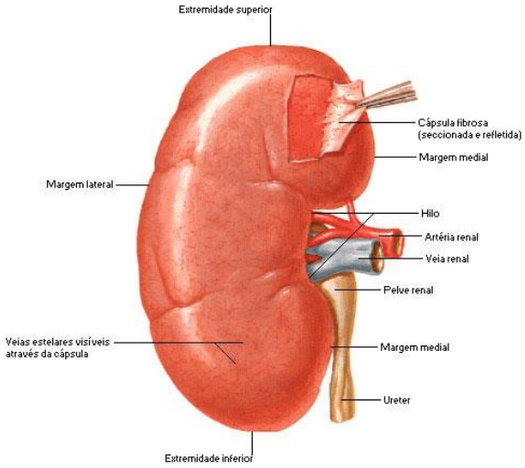
El **aparato urinario** humano es un conjunto de órganos encargados de la producción, almacenamiento y expulsión de la orina. A través de la orina se eliminan del organismo los desechos nitrogenados del metabolismo (urea, creatinina, ácido úrico) y otras sustancias tóxicas. El aparato urinario humano se compone de dos riñones y un conjunto de vías urinarias. El riñón produce la orina y se encarga del proceso de osmorregulación. La orina formada en los riñones es transportada por los uréteres hasta la vejiga urinaria donde se almacena hasta que sale al exterior a través de la uretra durante el proceso de la micción. La **unidad básica** de filtración se denomina **nefrona**, cada riñón tiene alrededor de 1 000 000 de nefronas.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

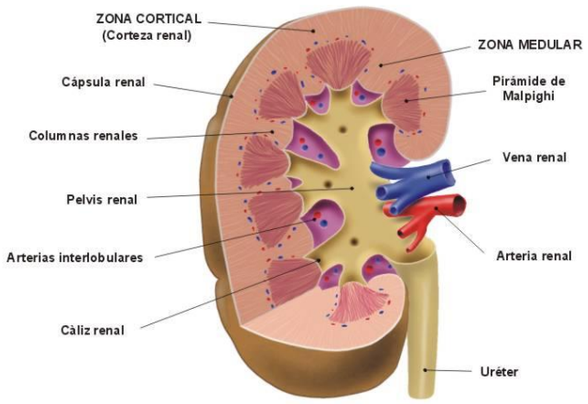
El aparato urinario es un conjunto de órganos encargado de la eliminación de los desechos metabólicos, exceso de sales y toxinas a través del orín. Una de las principales sustancias de desecho que se eliminan por este medio es la urea. La arquitectura del riñón se compone de pequeñas unidades llamadas nefronas en las que se produce el filtrado de la sangre para formar la orina.

El aparato urinario humano se compone fundamentalmente de tres partes que son:

Riñón. Produce la orina y desempeña otras funciones como secreción de eritropoyetina. Los riñones son dos órganos de color rojo oscuro que están situados a ambos lados de la columna vertebral, el derecho algo más bajo que el izquierdo. Cada uno de ellos tiene un peso de 150 gramos, entre 10 y 12 centímetros de largo, de 5 a 6 centímetros de ancho y 3 centímetros de espesor. En la parte superior de cada riñón se encuentran las glándulas suprarrenales. Los riñones están divididos en tres zonas diferentes: corteza, médula y pelvis. En la corteza se filtra el fluido desde la sangre, en la médula se reabsorben sustancias de ese fluido que son necesarias para el organismo, en la pelvis renal la orina sale del riñón a través del uréter.



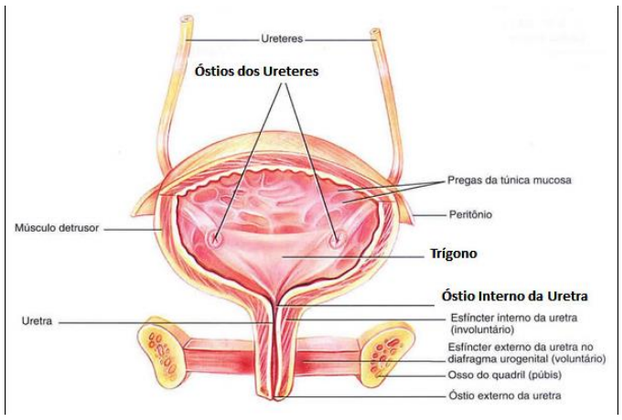
ESTRUCTURA INTERNA DEL RIÑON



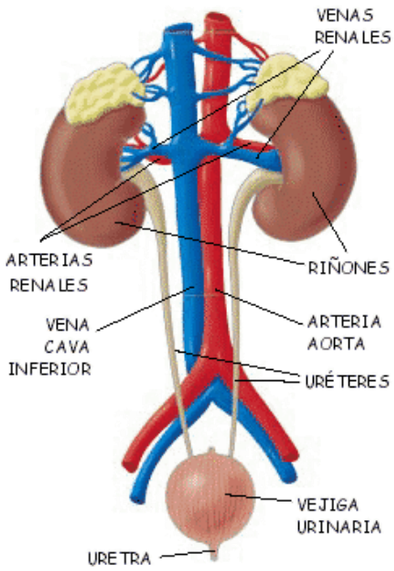
Vías urinarias: recogen el orín desde la pelvis renal y la expulsa al exterior, están formadas por un conjunto de conductos que son:

Uréteres. Son dos conductos o tubos de unos 21 a 30 centímetros de largo, y entre 3 y 4 milímetros de diámetro, aunque su anchura no es uniforme y presentan varios estrechamientos. Transportan la orina desde la pelvis renal a la vejiga, en cuya base desembocan formando los meatos ureterales, los cuales tienen una estructura en válvula que permite a la orina pasar gota a gota del uréter a la vejiga, pero no en sentido contrario. La pared del uréter está formada por varias capas, una de ellas contiene músculo liso que al contraerse provoca el peristaltismo ureteral que facilita el avance de la orina.

Vejiga urinaria. Es un órgano hueco situado en la parte inferior del abdomen y superior de la pelvis, destinada a contener la orina que llega de los riñones a través de los uréteres. La vejiga es una bolsa compuesta por músculos que se encarga de almacenar el orín y liberarlo. Cuando está vacía, sus paredes superior e inferior se ponen en contacto, tomando una forma ovoidea cuando está llena. Su capacidad es de unos 300 a 450 ml. Su interior está revestido de una mucosa con un epitelio poliestratificado impermeable a la orina. Su pared contiene un músculo liso llamado **músculo detrusor**, que contrayéndose y con la ayuda de la contracción de los músculos abdominales, produce la evacuación de la orina a través de la uretra. A esto se llama micción. La parte de la vejiga que comunica con la uretra está provista de un músculo circular o esfínter que impide la salida involuntaria del orín. En la base de la vejiga se abre a la uretra conducto que lleva la orina al exterior durante la micción.



Uretra. Es el conducto que transporta la orina desde la vejiga urinaria hasta el exterior. Es marcadamente diferente entre los dos sexos. La uretra masculina mide alrededor de 20 cm de largo, tiene doble función, pues sirve para la expulsión del **semen** y la orina, se divide en varios segmentos: uretra prostática, uretra membranosa, uretra bulbar y uretra peneana. Esta última porción atraviesa el pene rodeada por los cuerpos cavernosos y esponjosos, desembocando al exterior en el meato uretral. La uretra femenina es más corta que la masculina, mide entre 3 y 4 cm de largo y termina en la vulva, por delante del orificio vaginal, su función es únicamente urinaria

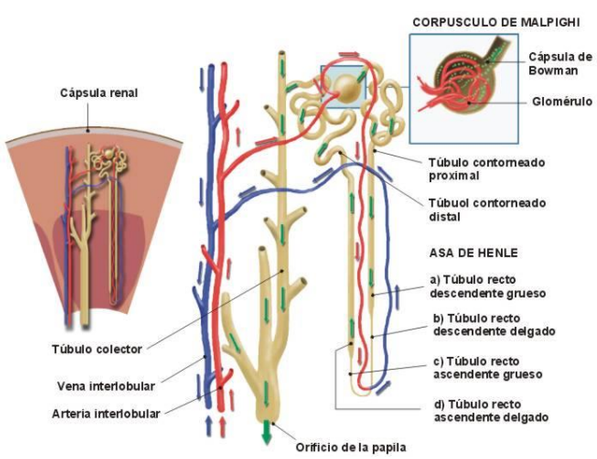


NEFRONA

A nivel microscópico, el riñón está formado por entre 800 000 y 1 000 000 de unidades funcionales que reciben el nombre de nefronas. Es en la nefrona donde se produce realmente la filtración del plasma sanguíneo y la formación de la orina; la nefrona es la unidad básica constituyente del órgano renal. En cada riñón existen 250 conductos colectores, cada uno de los cuales recoge la orina de 4000 nefronas. La estructura de la nefrona es compleja, se compone de un corpúsculo renal en comunicación con un túbulo renal.

El corpúsculo renal es una estructura esferoidal, constituida por la cápsula de Bowman y el ovillo capilar contenido en su interior o glomérulo.

El túbulo renal donde se vierte el filtrado glomerular se divide en tres partes: **Túbulo contorneado proximal, asa de Henle** y **túbulo contorneado distal**.4 La nefrona constituye el aspecto más fascinante del riñón y es donde se produce el principal trabajo del órgano. En cada una de ellas entra un pequeño vaso sanguíneo, la arteriola aferente que aporta sangre a los glomérulos y forma un ovillo capilar. El camino inverso de la sangre transcurre a través de la arteriola eferente.



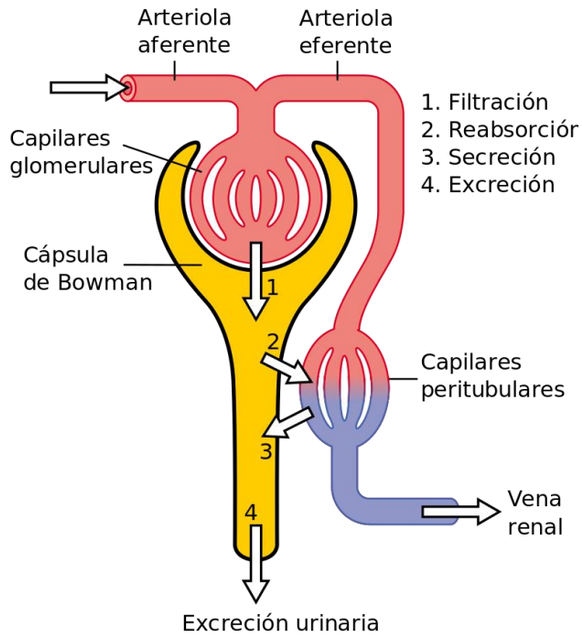
FORMACIÓN DE LA ORINA

La orina u orín se forma básicamente a través de tres procesos que se desarrollan en las nefronas; los tres procesos básicos de formación de este líquido son:

Filtración. Permite el paso de líquido desde el glomérulo hacia la cápsula de Bowman. El líquido que ingresa al glomérulo tiene una composición química similar al plasma sanguíneo, pero sin proteínas, las cuales no logran atravesar los capilares glomerulares. La porción celular de la sangre, es decir, los glóbulos rojos, los glóbulos blancos y las plaquetas, tampoco atraviesan los glomérulos y no forman parte del líquido filtrado. A través del índice de filtrado glomerular, es posible inferir que cada 24 horas se filtran, en ambos riñones, 180 litros aproximadamente.

Reabsorción. Muchos de los componentes del plasma que son filtrados en el glomérulo, regresan a la sangre. Es el proceso mediante el cual las sustancias pasan desde el interior del túbulo renal hacia los capilares peritubulares, es decir, hacia la sangre. Este proceso, permite la recuperación de agua, sales, azúcares y aminoácidos que fueron filtrados en el glomérulo.

Secreción. Es lo contrario a la reabsorción; en esta etapa algunos componentes sanguíneos son eliminados por secreción activa de las células de los túbulos renales. Secreción no es sinónimo de excreción, en la secreción se eliminan activamente sustancias a la luz del túbulo. Mediante un mecanismo de secreción se eliminan por ejemplo iones hidrógeno H+, lo que contribuye a mantener el pH de la sangre en niveles adecuados. También se elimina por secreción amonio (NH4+) y algunos fármacos.



Durante el paso a través del sistema de túbulos renales, la orina primaria pierde alrededor del 99 % del volumen inicial, principalmente por absorción de agua, por lo que el orín final contiene las sustancias de desecho como urea y creatinina a una concentración mucho más alta que la inicial.[7] De esta forma el riñón es un sistema muy eficaz en la eliminación de sustancias de desecho, la concentración de creatinina en sangre, por ejemplo, oscila entre 0,7 y 1,3 mg por dl, mientras que en la orina final es entre 100 y 160 mg por dl, 130 veces superior.

Si se compara la orina y el **plasma sanguíneo** se observa que la orina presenta un elevado porcentaje de sustancias tóxicas (urea, ácido úrico, creatinina y amoníaco) y en cambio la sangre presenta un elevado porcentaje de sustancia útiles (glucosa y proteínas).

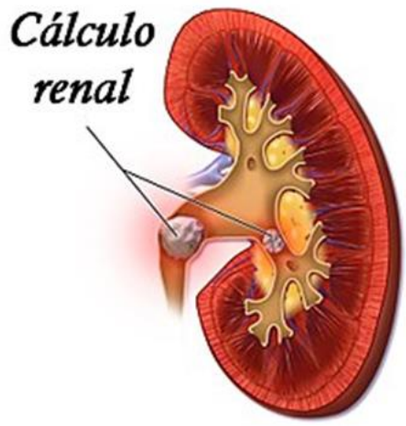
Composición de orina y plasma en %		
	Orina	Plasma
Agua	95,0000	90,0000
Urea	2,0000	0,0300
Ácido úrico	0,0500	0,0040
Creatinina	0,0750	0,0010
Amoníaco	0,0400	0,0001
Glucosa	0,0000	0,1000
Proteínas	0,0000	8,0000
Sales	1,5600	0,7200

ENFERMEDADES DEL APARATO URINARIO

Esquema del riñón en el que puede observarse la existencia de 2 cálculos renales

Existen diferentes enfermedades que pueden afectar al aparato urinario, algunas de las más comunes se citan a continuación.

- **Uretritis.** Consiste en la inflamación de las paredes de la uretra debido a una infección bacteriana o a sustancias irritativas como jabones y detergentes. Provoca molestias o dolor al orinar (disuria) y secreción uretral.[10]
- **Cistitis.** Es la inflamación aguda o crónica de la vejiga urinaria. Puede tener distintas causas, la más frecuente es una infección por bacterias gram negativas. Los síntomas más comunes son: aumento de la frecuencia de las micciones, presencia de turbidez de la orina y sensación de quemazón al miccionar (disuria).
- **Pielonefritis.** Es una infección urinaria alta que afecta al riñón.
- **Insuficiencia renal.** Se define como la disminución de la filtración glomerular. Si aparece de forma brusca se denomina insuficiencia renal aguda, en caso contrario se llama insuficiencia renal crónica. Las causas pueden ser muy variadas, una de las más frecuentes es el deterioro de la función renal provocada por la diabetes mellitus (nefropatía diabética).
- **Cólico nefrítico.** Es un intenso dolor en la zona de los riñones y de los órganos genitales que en ocasiones va acompañado de pérdidas de sangre por la orina. Se debe a cálculos renales formados por precipitados de distintas sales como fosfatos, uratos y oxalatos que obstruyen la vía urinaria e impiden el flujo normal de orina.
- **Cálculo renal.** Es un trozo de material sólido que se forma dentro del riñón a partir de sustancias que están en la orina. El cálculo renal, llamado en ocasiones piedra, puede quedarse en el riñón o ir bajando a través del tracto urinario. La intensidad de la sintomatología que provoca está generalmente relacionada con el tamaño del cálculo. En ocasiones se produce su expulsión casi sin sintomatología.



"UNIVERSIDAD NACIONAL "JORGE BASADRE GROHMANN"
CENTRO PREUNIVERSITARIO
TEMA: REPRODUCCIÓN y SEXUALIDAD:
El Aparato reproductor Masculino y Femenino.
El Sistema Endocrino

CEPU CICLO III-2023

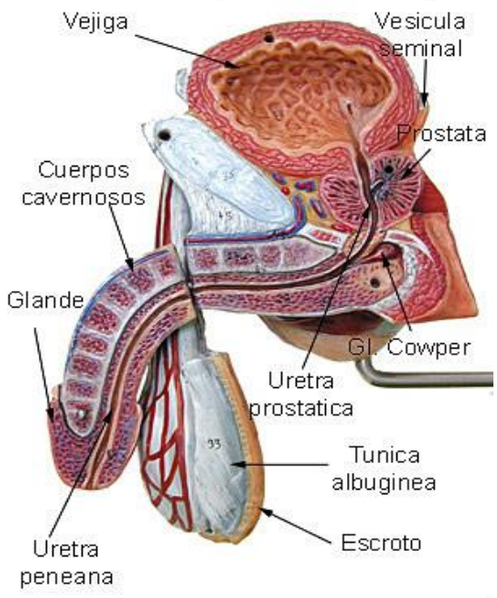
Los aparatos reproductores masculino y femenino, producen hormonas y fomentan el desarrollo de las gónadas a partir de la pubertad, siendo en esta etapa que empieza el desarrollo de los gametos masculinos (espermatozoides) y femeninos (óvulos), gracias a este proceso de desarrollo es como nuestro organismo es capaz de reproducirse y dejar descendencia a través de la fecundación (unión del óvulo con el espermatozoide), en donde se aporta la mitad de la carga genética por cada uno de los padres.

Los aparatos reproductores están compuestos por órganos externos e internos y también los podemos dividir según la función de sus partes como lo son las gónadas que son las encargadas de producir hormonas para el desarrollo de espermatozoides en el hombre y óvulo en la mujer; también tiene una serie de conductos que sirven para transportar a los gametos para que se puedan fecundar. En la mujer también encontramos un órgano encargado del desarrollo y evolución del óvulo fecundado, para que a partir de la unión de dos células se obtenga un organismo humano vivo.

APARATO REPRODUCTOR MASCULINO

Está formado por los siguientes órganos: los testículos (gónadas), una serie de conductos entre los que encontramos, el epidídimo, el conducto deferente, vesícula seminal, conductos eyaculadores y la porción genital de uretra.

También encontramos glándulas anexas, como lo son la **Próstata** y **las glándulas de Cooper**.



Escroto

Es un saco fibromuscular cutáneo, está por debajo de la raíz del pene, delante del periné, entre la parte más alta de los dos muslos, es el sitio donde se alojan los testículos y estructuras asociadas, localizado por detrás y debajo del pene y de la sínfisis del pubis, en su línea media se marca el rafe escrotal que se continúa en la porción anterior con el rafe del pene y por detrás con el rafe perianal.

Su irrigación es dada por las arterias pudendas externas e internas, además de pequeñas ramas de las arterias testiculares y cremastérica. El retorno venoso va a la vena pudendas externas y los linfáticos a los ganglios superficiales.

Se compone por las siguientes capas:

- **Piel o escroto:** Es elástica y con folículos pilosos.
- **Dartos:** Se divide en dos haces musculares, uno al lado opuesto y otro que asciende y forma el dartos del pene.
- **Túnica Celular Subcutánea**.
- **Túnica Fibrosa Superficial:** Depende de la aponeurosis del oblicuo mayor.
- **Túnica Muscular (Cremáster):** Músculo estriado que se origina en el borde inferior del oblicuo menor y transverso. Eleva el testículo.
- **Serosa Vaginal:** Depende del peritoneo. Tiene 2 hojas: parietal y visceral.
- **Túnica Fibrosa Profunda:** Depende de la fascia transversalis.
- **La albugínea.**

TESTÍCULOS

Tienen forma ovoide con eje mayor dirigido de arriba abajo y de adelante a atrás. Con un peso de 20 gramos, miden 4 x 2.5 centímetros, de color blanco azulado, consistencia firme como la del globo ocular. El izquierdo está más abajo que el derecho, porque en periodo embrionario se encuentran en la cavidad abdominal y el testículo derecho está más abajo, por la masa ocupacional del hígado, lo que al descender hace que su cordón espermático del testículo izquierdo sea más largo, por tal motivo se encuentra más descendido.

Son de secreción mixta: la interna es la hormona **TESTOSTERONA** y la externa es el **ESPERMA**. Están ubicados por debajo de la raíz del pene, dentro de los muslos, contenidos en el escroto. Su configuración externa está compuesta por dos caras que son:

- **Cara Interna:** Está en relación con la serosa vagina, con aspecto liso y aplanado en relación también con el tabique de las bolsas.
- **Cara Externa:** Está en relación con el epidídimo al que se une en su parte superior (cabeza), inferior (cola) y en la parte media se forma un fondo de saco que se refleja y se llama Interepidídimo Testicular.

Borde Superior: En relación con el epidídimo y el hilio testicular hacia adentro.

Borde Inferior: Cubierto por la serosa vaginal.

Extremidad Anterior: Entre esta y la cabeza del epidídimo se observa un resto embrionario (Hidátide de Morgagni).

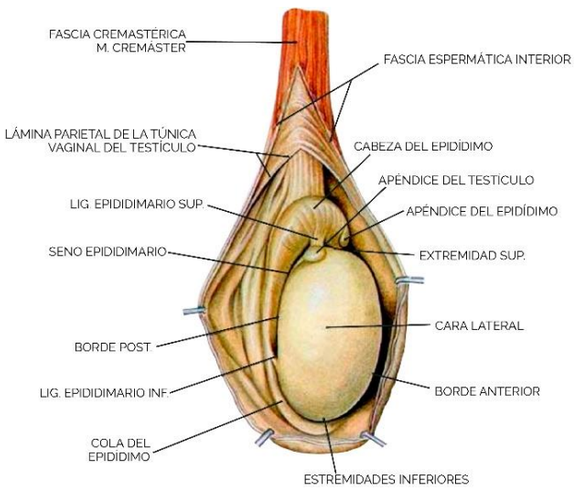
Extremidad Posterior: Tiene el ligamento escrotal que fija el testículo a las bolsas.

CONDUCTO EPIDIDIMARIO

Está dentro del epidídimo enrollado sobre sí mismo, tiene una longitud de 7 metros, ocupa un volumen de 5 centímetros cúbicos, a nivel de la cola se inicia el conducto deferente (mide 40 centímetros de longitud). Las células de Sertoli sirven de sostén, las células de Leydig producen testosterona.

Se encuentra irrigado por las arterias: Espermática (de aorta abdominal), Deferente (de vesical inferior) y Funicular (de epigástrica).

Su inervación corresponde: al plexo Espermático para epidídimo y testículos. Plexo deferente para epidídimo.



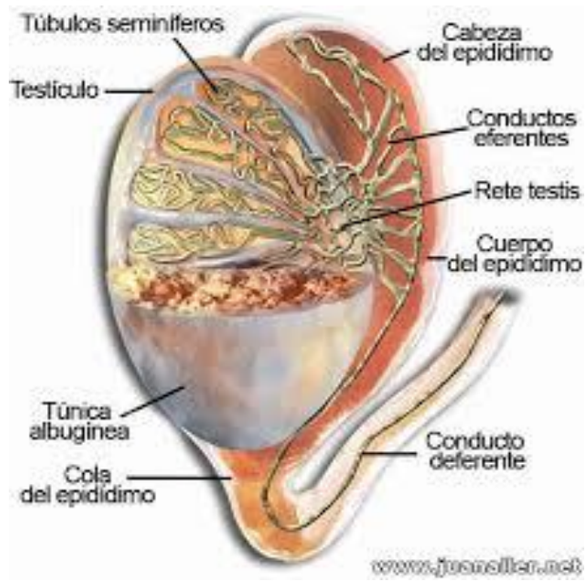
Conductos del aparato reproductor masculino

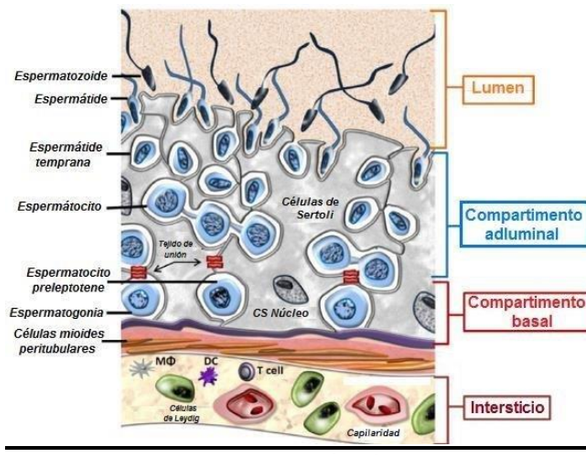
EL EPIDÍDMO

Es un órgano alargado en el borde posterosuperior del testículo, tiene forma de renacuajo y Se relaciona de la siguiente manera:

- Cabeza: Está en el polo superior del testículo y se le une por la serosa vaginal, tejido conectivo y por los conductos seminíferos (conos eferentes).
- Cuerpo: Borde externo libre y el interno en relación con el hilio del testículo.
- Cola: La cara inferior está adherida al testículo, borde externo libre, el interno en relación con los vasos testiculares.

Anatómicamente está cubierto por una envoltura fibrosa llamada albugínea, la cual le da el color al testículo y forma el cuerpo de Highmore, de aquí salen cuerpos que los dividen en lóbulos espermáticos, en estos están los conductos seminíferos (2 a 3 por cada lóbulo) y terminan en los tubos rectos, los cuales desembocan en la red de Haller.





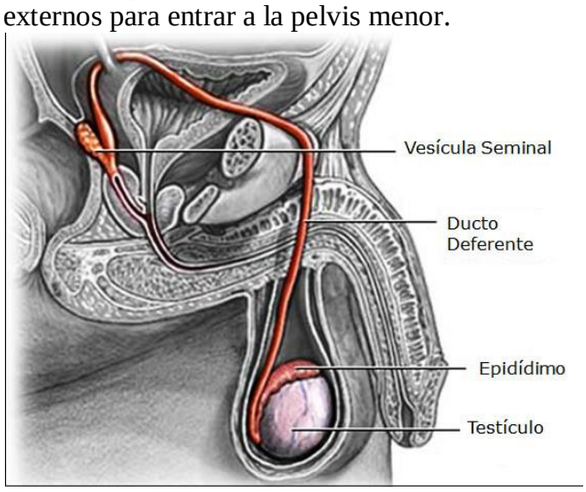
Espermatogénesis

LOS CONDUCTOS DEFERENTES

Es un tubo muscular de paredes gruesas y rígidas, va de la cola del epidídimo al cuello de la vesícula seminal, tiene una longitud de 40 centímetros de longitud, es de consistencia firme, su diámetro es de 5 milímetros, es más amplio en el terminal (ampolla deferente).

Va adelante y arriba al dorso del epidídimo, aborda el anillo inguinal superficial introduciéndose al conducto inguinal, cruza la fosa iliaca interna para pasar por la excavación pélvica. Alcanza la cara posteroinferior de vejiga

y termina en la unión de vesícula seminal y conducto eyaculador, cruza sobre los vasos ilíacos externos para entrar a la pelvis menor.



VESÍCULA SEMINAL

Recipiente membranoso útil en la acumulación de espermatozoides y produce una sustancia albuminoidea para revitalizar a los espermas.

Son unas glándulas de 5 centímetros de longitud, de estructura piriforme tienen paredes finas, formadas por un tubo enrollado con aspecto de vesícula situado entre el fondo de la vejiga y el recto, por encima de la próstata, separadas arriba por la bolsa rectovesical y abajo por el tabique rectovesical. No almacenan espermatozoides, más bien segregan un líquido espeso y alcalino que se mezcla con el esperma a su paso hacia conducto eyaculador.

CONDUCTORES EYACULADORES

Son dos tubos finos que se constituyen por la unión de la vesícula seminal y el conducto deferente miden aproximadamente 2.5 centímetros de longitud y se forma cerca del cuello de la vejiga, por la porción posterior de la próstata, desembocando en el colículo seminal o justo dentro del utrículo prostático. Van a los lados del Veru Montanum, a los lados del utrículo prostático.

Atraviesan por la parte principal de la próstata para desembocar en la pared inferior de uretra prostática y convergen en los orificios con forma de hendidura a la pared posterior de la uretra prostática.

Las arterias de los conductos deferentes, casi siempre son ramas de las arterias vesicales inferiores los que les irrigan.

Las venas se unen a los plexos venosos prostáticos vesicales y los vasos linfáticos drenan a los ganglios iliacos externos.

Los nervios de los conductos eyaculadores provienen del plexo hipogástrico inferior.

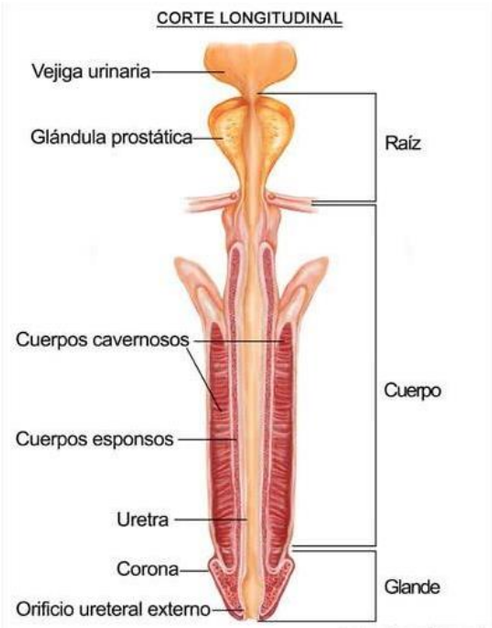
PENE

Órgano masculino, formado por una raíz, cuerpo y cabeza o glande. Se compone de tres cuerpos cilíndricos de tejido cavernoso eréctil. El cuerpo esponjoso contiene la uretra esponjosa, y los dos cuerpos cavernosos están entre sí en el plano medio, excepto en la porción posterior. La raíz del pene está formada por dos pilares, el bulbo y los músculos isquiocavernosos y bulboesponjosos. El cuerpo del pene es la parte libre y pendular en estado flácido, la mayor parte de este carece de músculos.

El glande es la porción distal del cuerpo esponjoso y su margen o periferia se le conoce como corona del glande y cerca de su punta se localiza el meato urinario.

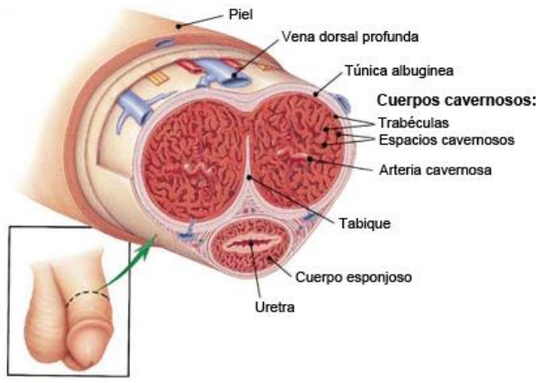
Mide de 10 a 12 centímetros en estado flácido, con forma cilíndrica. En erección puede medir hasta 15 centímetros y su forma es de prisma triangular. Se divide en:

- **Extremidad proximal o raíz:** Por la parte posterior de cuerpos cavernosos que están fijos a las ramas isquiopúbicas y fijas por el ligamento suspensor del pene.
- **Cuerpo:** Tiene los 2 cuerpos cavernosos y el esponjoso (1).
- **Extremidad anterior o glande:** de forma cónica, superficie lisa, con un vértice anterior donde está el orificio uretral anterior o meato uretral (hendidura vertical con 2 labios: derecho e izquierdo). La base del glande tiene un levantamiento llamado corona.



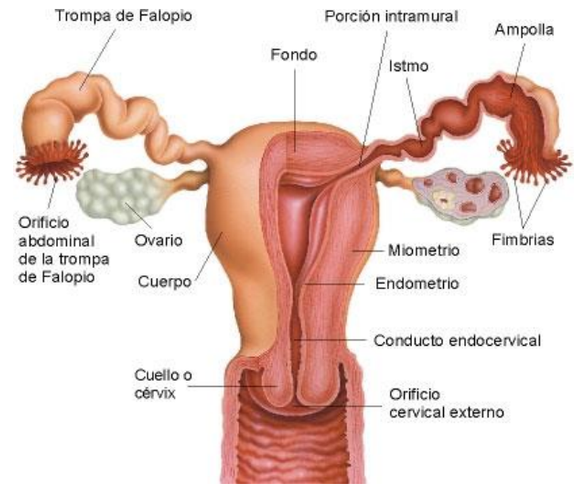
Detrás está el surco balanoprepucial, en este, están unas glándulas sebáceas productoras de esmegma. También posteriormente está el origen del prepucio y debajo del orificio del meato uretral está un repliegue llamado Frenillo del Glande. El prepucio es la continuación de las capas que

envuelven al pene y se fija al surco balanoprepucial.
Sus órganos eréctiles son los cuerpos cavernosos que son dos, uno izquierdo y otro derecho. Son cilíndricos y atrás se fijan al borde inferior de ramas isquiopubianas y cubiertos por músculos isquiocavernosos; adelante y en la sínfisis del pubis se unen al cuerpo esponjoso y forman el ángulo subpúbico donde se separan por el cuerpo esponjoso de la uretra.
Más adelante, la cara interna de los cuerpos cavernosos se pone en contacto y arriba forman el ángulo supracavernoso en relación con la vena dorsal profunda, 2 arterias dorsales profundas y el nervio dorsal del pene. Los dos están cubiertos por la albugínea. Adelante terminan insertándose en la cara posterior del glande.
El cuerpo esponjoso rodea la uretra perineal y a la peneana, atrás se aloja entre los **dos cuerpos cavernosos**. Sufre una dilatación llamada bulbouretral. Forma el surco cavernoso.
Adelante se divide y forma el glande y en la parte inferior el glande tiene una porción donde la uretra no tiene cuerpo cavernoso, el cual está cerrado por el frenillo del glande. En la parte posterior del glande se insertan los cuerpos cavernosos.



APARATO REPRODUCTOR FEMENINO

Constituido por **órganos internos** (ovarios, que son las gónadas femeninas, también están las trompas uterinas conocidas como las trompas de Falopio, el útero y la vagina) y **órganos externos** (labios mayores y menores, monte de pubis, clítoris, introito vaginal, todos englobados en una región llamada vulva). Aunque no se encuentra en el área genital la glándula mamaria forma parte del aparato reproductor femenina por su función en la producción de leche.



Su superficie es lisa antes de la pubertad y se localizan uno a cada lado cerca de la pared lateral de la pelvis menor en un receso conocido como fosa ovárica o la excavación pélvica, detrás del ligamento ancho y en la foseta ovárica

OVARIOS

Se encuentran suspendidos en el mesovario cerca de la pared pélvica, dos extremos, el distal se comunica con la pelvis mediante el ligamento suspensorio que lo fija a la pared lateral, y conduce los vasos y nervios ováricos. El externo proximal se fija al útero por medio del ligamento propio del ovario que se discurre dentro del mesovario.

Son glándulas ovaladas de color rosado en la niña, mientras que en la mujer son de color rosa aumentando la coloración con la edad. Pesan 8 gramos, su tamaño disminuye después de la menstruación a 3 centímetros de largo, 1.5 de centímetros ancho y 1 centímetro de espesor.

Constituido por dos regiones:

1. **Corteza**: Es periférica y contiene a los folículos ováricos que portan a los ovocitos y tejido conectivo subyacente llamado estroma.
2. **Médula**: Contiene numerosos vasos sanguíneos y regular cantidad de tejido conectivo laxo.

Folículos Ováricos
Estructuras formadas por células epiteliales de la corteza ovárica (células foliculares), que contienen a los ovocitos en cualquier estadio de su desarrollo.

Los folículos ováricos pueden ser:
- Primordiales
- En crecimiento
- Maduros o de De Graaf

CICLO OVÁRICO

Aproximadamente entre los 11 y 15 años de edad (pubertad) la hipófisis empieza a secretar cantidades crecientes de hormonas gonadotrópicas (FSH y LH),

Tiene como finalidad la maduración del ovocito II y la síntesis de hormonas sexuales.

Tiene 3 fases:

1. Fase de maduración folicular: Depende de las hormonas FSH y LH, que van a madurar a los folículos y permitir, luego la ovulación, respectivamente.

2. Fase ovulatoria: Es la expulsón del ovocito II, fenómeno que ocurre en la mitad del dclo menstrual, aproximadamente el día 14.

3. Fase del cuerpo lúteo: Corresponde a la formación del cuerpo amarillo o lúteo, después de la ovulación, y a la elaboración de la hormona progesterona por éste. Si no hay fecundación, el cuerpo lúteo involudona hasta cuerpo albicans. En caso de fecundación se mantiene durante 4 a 5 meses.

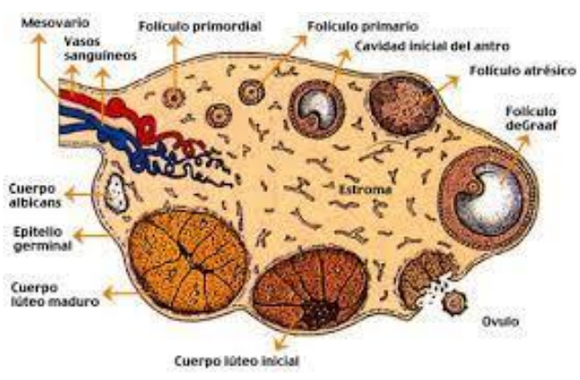
Folículos Primordiales
Se encuentran en la niña impúber y en la mujer en edad fértil. Están constituidos por un ovocito rodeado por una capa única de células aplanadas, llamadas células foliculares.

Folículos en Crecimiento
Los podemos encontrar en el ovario de una mujer en edad fértil (15 a 49 años), entre la menarquia y la menopausia.

Menarquía: Es la primera menstruación que se produce en la mujer como resultado final de la estimulación por las hormonas hipofisiarias.

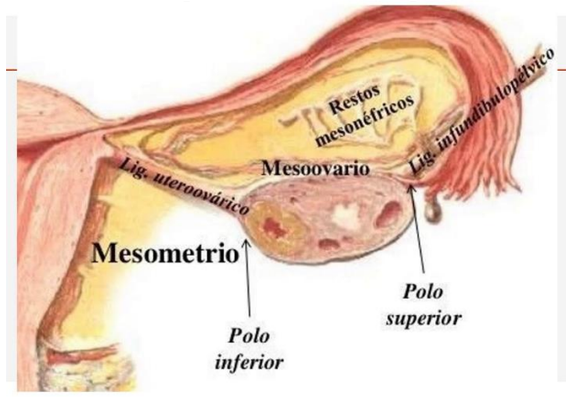
Menopausia: Etapa en que termina la vida fértil o periodo reproductivo, última menstruación.

Folículos Maduros o de De Graaf
Un folículo maduro tiene aproximadamente 1cm de diámetro y puede verse como una vesícula transparente que hace prominencia en la superficie del ovario.



Medios de fijación:

- Ligamento lumboovárico: Va del polo superior del ovario a apófisis transversal de vértebra lumbar 1, 2 y 3. Es un repliegue peritoneal de fibras musculares lisas. En este va la arteria ovárica.
- Ligamento uteroovárico: Es un repliegue peritoneal del ligamento ancho. Está incluido en la aleta posterior del ligamento ancho.
- Ligamento mesoovárico: Va de la aleta posterior del ligamento ancho al borde anterior del ovario. Por este va ramas de la arteria ovárica y de uterina. Se le considera el HILIO DEL OVARIO.
- Ligamento tuboovárico: Va del polo superior del ovario al pabellón de la trompa uterina.



Medios de fijación del ovario

TROMPAS DE FALOPIO

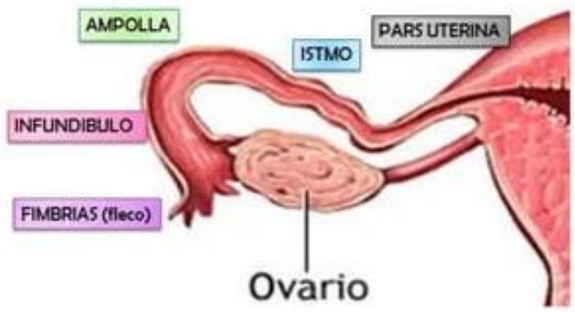
Estructuras tubulares localizadas en el mesosalpinx, miden aproximadamente de 10 a 12 centímetros de longitud y 1 centímetro de ancho, se extienden desde los cuernos uterinos hasta la cavidad peritoneal cerca de los ovarios.

Estas transportan los ovocitos del ovario a lo largo de la trompa uterina. Cada trompa uterina se abre por su extremo proximal a la asta uterina y por su extremo distal a la cavidad peritoneal, en la proximidad del ovario. Así ellas establecen una comunicación entre la cavidad peritoneal y el exterior del cuerpo.

Las trompas se dividen en 4:
infundíbulo: es la parte lateral de la trompa del útero, conforma de embudo, se relaciona con el ovario, que se abre a la cavidad peritoneal, por el orificio abdominal con sus prolongaciones digitiformes llamadas fimbrias.
ampolla: comienza en extremo medial del infundíbulo porción más ancha y larga, es donde ocurre el sitio de mayor índice para la fertilización, del ovulo con las espermas.
istmo: es la porción de paredes gruesas que penetra en cuerno uterino y por último.

porción uterina: La parte uterina o intramural que comunica con el endometrio a través del orificio uterino.

Las trompas uterinas están irrigadas por la arteria uterina y ovárica a través de sus ramas tubáricas. El retorno venoso es por medio de las venas ováricas y del plexo venoso uterino. La inervación procede del plexo ovárico y en parte del plexo uterino con un drenaje linfático que sigue la trayectoria de los vasos venosos del fondo del útero y del ovario.



Útero

Órgano muscular hueco de paredes gruesas situado entre la vejiga y el recto, se proyecta en dirección superoanterior sobre la vejiga uterina, tiene forma de pera, localizada en la pelvis menor, de aproximadamente 7.5 centímetros de largo, 5 centímetros de ancho y 2 centímetros de espesor, pesa aproximadamente 90 gramos.

Se compone de dos partes: cuerpo y cuello.

El cuerpo forma los dos tercios superiores de la totalidad y a su vez se dividen en fondo, parte redonda localizada por arriba de los orificios de las trompas uterinas. Existe una ligera constricción que es el istmo que delimita la unión entre el cuerpo y el cuello del útero, esta región estrecha del cuerpo, justo por encima del cuerpo. El cuerpo se localiza entre las hojas del ligamento ancho, presenta cara anterior, posterior y laterales, en su porción superoexterna se localizan los cuernos, que son la desembocadura de las trompas uterinas.

Histológicamente la pared del cuerpo presenta tres capas:

1. Endometrio: Capa mucosa, constituida por epitelio monoestratificado cilíndrico, tejido conjuntivo y glándulas uterinas.
Esta capa bajo la acción de hormonas ováricas experimenta modificaciones cíclicas, A su vez se compone de dos capas:

a. Capa funcional: Superficial, revestida por epitelio simple cilíndrico, contiene la porción superior de las glándulas uterinas y tejido conjuntivo.
La capa funcional, se irriga a partir de las arterias espiralazas que se desprenden junto con esta capa en la menstruación y el parto.

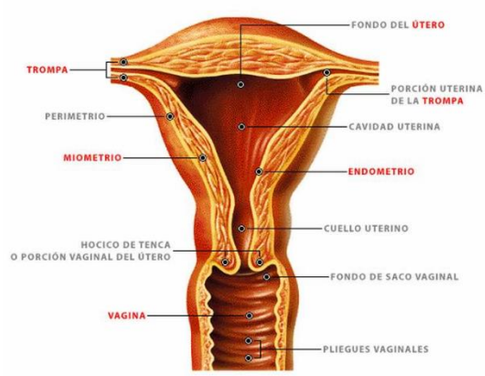
b. Capa Basal: Profunda, contiene los fondos de saco de las glándulas uterinas, y su irrigación es a partir de las arterias rectas que nacen en el miometrio, que junto con las espiralazas nacen de una arteria que se origina en el miometrio, pero que a diferencia de las espiralazas no se afectan con la menstruación.
Es a partir de esta capa que se produce la Regeneración de la capa funcional luego de su desprendimiento en el ciclo menstrual.

2. Miometrio: Capa muscular, la más gruesa del útero, formada por fibras musculares lisas.

3. Perimetrio: Capa serosa, repliegue del peritoneo, compuesta de tejido conectivo, recubre al miometrio.

El cuello uterino, que es la porción inferior cilíndrica, se divide en dos porciones, la supravaginal que se relaciona hacia adelante y con la rectouterina hacia atrás y la porción vaginal redondeado, que se visualiza dentro de la vagina. Ligamento ancho del útero: es una doble capa de peritoneo que va de los lados del útero a las paredes laterales y suelo de la pelvis. A la parte de ligamento ancho que se relaciona con el ovario se la llama mesovario, a la adyacente a la trompa uterina, mesosalpinx, y la relacionada directamente con el útero se denomina mesometrio. El principal soporte dinámico del útero es el diafragma pélvico. Los ligamentos cardinales se extienden desde el cuello uterino y porciones laterales del fórnix hasta las paredes laterales de la pelvis. Los ligamentos uterinos van desde los lados del cuello uterino hasta el centro del sacro.

El útero se proyecta dentro de la vagina y por eso el cuello se divide en una porción vaginal y otra supravaginal.



Su irrigación: principal es por la arteria uterina, que penetra en el ligamento ancho y en menor grado por la arteria ovárica. Mientras que el retorno venoso es por medio del plexo venoso uterino.

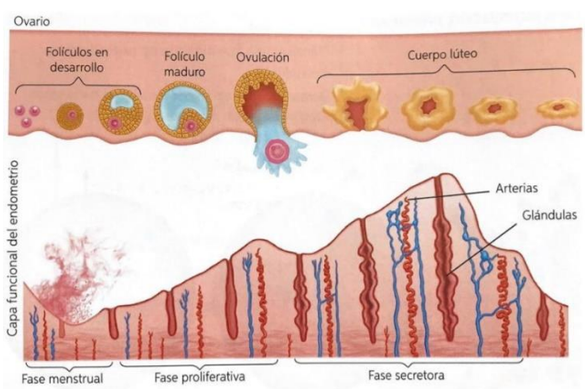
CICLO UTERINO

Comprende cambios que ocurren en el endometrio, dependiendo de las hormonas estrógenos y progesterona, elaborados en el ovario. Se observan tres fases:

1. **Menstrual**: Es llamado también fase de descamación - reparación, y es un sangrado por falta de hormonas dura los primeros 3 a 5 días del ciclo expulsándose aproximadamente 40 ml de sangre, moco y líquido tisular.

2. **Proliferativa**: Llamada también Estrogénica, se realiza del 5° al 14° día. Los ovarios están en maduración folicular y secretan estrógenos que van a reparar el endometrio basal, aumentando la mitosis renovación de vasos sanguíneos y al aumentar el grosor del endometrio se generan nuevas glándulas rectilíneas.

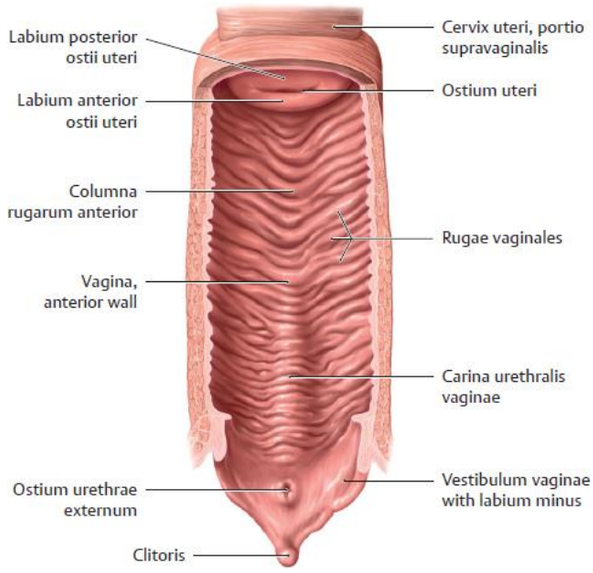
3. **Secretiva**: Es llamada también Progestágena, ocurre en la segunda mitad del ciclo uterino, entre los días 15° al 28°. Corresponde al periodo post-ovulatorio y es cuando el endometrio funcional alcanza una altura de 6 a 8 mm. Las arterias aumentan su irrigación y las glándulas se hipertrofian, secretando moco.



VAGINA

Tubo músculo membranoso de 7 a 9 centímetros desde el cuello uterino hasta el vestíbulo de la vagina, situada por detrás de la uretra y de la vejiga del recto y de la bolsa rectouterina, su pared posterior y la anterior de ordinario se colapsan, excepto la porción superior donde se forma el fornix vaginal, que es un saco que rodea al cuello uterino y presenta una pared posterior que es la más profunda, anterior y lateral.

Es el órgano de la copulación, forma la porción inferior del tronco genital femenino y del canal del parto y se extiende desde el cuello del útero hasta el vestíbulo de la vagina (hendidura entre los labios menores).



Partes de la vagina.

La vagina desciende en sentido anteroinferior. Se comunica por arriba con el conducto del cuello uterino y se abre por abajo al vestíbulo de la vagina. Esta se coloca por detrás de la vejiga urinaria y por delante del recto y pasa entre los bordes mediales de los músculos elevadores del ano.

Los esfínteres de la vagina: Existen tres músculos que comprimen la vagina y actúan como esfínteres:

- Músculo pubovaginal.
- El diafragma urogenital.
- Músculo bulboesponjoso.

En su irrigación encontramos que en la porción superior está dada por las arterias uterinas y en las porciones media e inferior por las arterias vaginales, la arteria pudenda interna y las ramas vaginales de la arteria rectal media.

El retorno venoso es por medio de plexos vaginales a los lados de la vagina, que desemboca en las venas uterinas y estas en las ilíacas internas, principalmente.

El drenaje linfático se agrupa en tres porciones:

1. Los que recogen la linfa de la parte superior acompañan a las arterias uterinas y drenan hacia los ganglios linfáticos ilíacos internos y externos.

2. Los de la parte media acompañan a las arterias vaginales y drenan a los ganglios linfáticos.

3. Los de vestíbulo drenan fundamentalmente hacia los ganglios inguinales superficiarios.

La mayor parte de la vagina tres cuartas partes superiores son inervadas por plexo uterovaginal y una cuarta parte inferior por el nervio pudendo.

VULVA

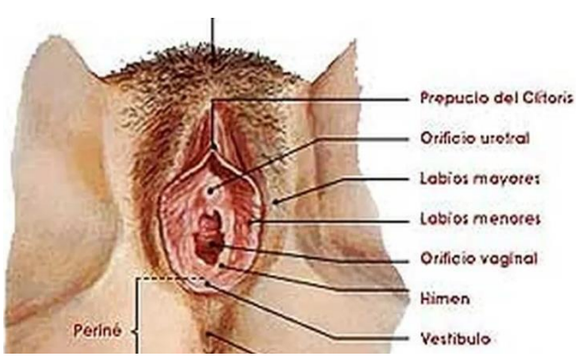
Se refiere a los genitales externos femeninos entre los que encontramos:

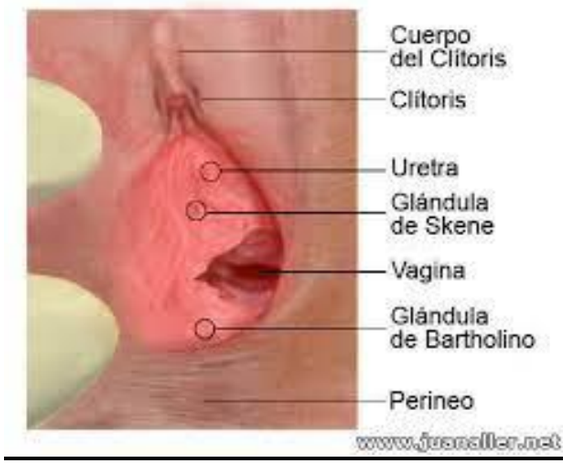
Monte de pubis o monte de Venus. Una capa gruesa de tamaño variable constituida por tejido adiposos que yace sobre la sínfisis del pubis, cubierta de piel con vellos púbicos.

Los labios mayores, son dos repliegues longitudinales de piel, que se originan desde el monte del pubis, que se extienden en dirección inferior y posterior. Se encuentran cubiertos por vello púbico y en su interior contienen tejido adiposo con glándulas sudoríparas apocrinas (producen sudor) y glándulas sebáceas (productoras de sebo), esto labios mayores son el homólogo del escroto en el hombre.

En la parte medial de los labios mayores, se encuentran otros dos pliegues de piel de menor tamaño, llamados **labios menores.** Estos no tienen vello, pero si hay una gran cantidad de glándulas sudoríparas y en mayor número glándulas sebáceas. Son los homólogos de la uretra esponjosa o peneana en el hombre.

Clítoris, es una pequeña masa cilíndrica que está conformada por los cuerpos cavernosos y los dos cuerpos de tejido eréctil, con numerosos vasos sanguíneos y nervios. Ubicado en la parte superior de los labios menores. Compuesto por un prepucio del clítoris, los cuales se forman donde se unen los labios menores y cubren el cuerpo del clítoris. Quedando al descubierto una parte que se llama glande. Siendo el clítoris la estructura homóloga del glande en el hombre.





SISTEMA ENDOCRINO

Es un conjunto de órganos que están formados por células epiteliales glandulares ricas en citoplasma, situadas en grupos o lobulillos. No tienen conductos excretores; pero están abundantemente irrigadas Sus secreciones, que se llaman hormonas, pasan directamente hacia la sangre para regular las reacciones normales del organismo, manteniendo la homeostasis.

HORMONA

Sustancia química específica secretada por una célula especializada y que actúa sobre un receptor (órgano diana o blanco).

1. Características:
- Son mensajeros químicos (primer mensajero)
- No crean funciones nuevas, sólo modifican las existentes.
- Actúan sobre órganos específicos (órgano blanco o diana)
- Mecanismo de acción depende de su naturaleza química.
- Se encuentra en la sangre en bajas concentraciones y producen potentes efectos.

2. Tipos de secreción:
- **Secreción autocrina**: no pasan a la sangre, actúan sobre la propia célula secretora.
- **Secreción paracrina**: (hormona local), no pasan a la sangre, actúan sobre células vecinas.
- **Secreción endocrina**: (hormona circulante), llegan a la sangre y actúan sobre las células diana distantes.

3. Estructura de las Hormonas:
- **Proteínas y péptidos**: Están conformados por aminoácidos o polipéptidos.
- **Esteroides**: Poseen como núcleo fundamental al Ciclopentanoperhidrofenantreno.
- **Aminas**. Poseen como núcleo fundamental al anillo de benceno. Ej. Tiroxina, dopamina, etc.

4. Tipos de Receptores Hormonales:

a. Receptores membranosos. Los cuales ligan hormonas proteicas y catecolaminas.
b. Receptores Intracelulares. Pueden estar en el citosol, para hormonas esteroides y vitamina D o bien se localizan en el núcleo de la célula blanco, como sucede con las hormonas tiroideas.

ÓRGANOS ENDOCRINOS

1. HIPOTÁLAMO

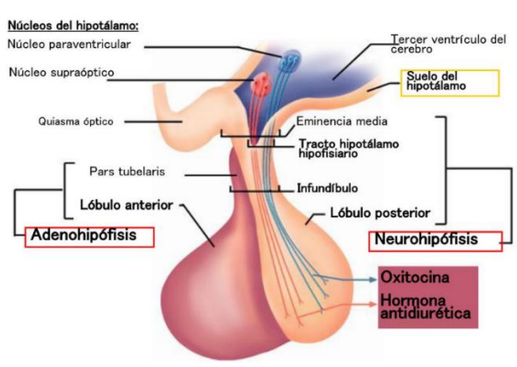
Sintetiza hormonas que estimulan o inhiben las secreciones de la adenohipófisis (sistema porta - hipotálamo - hipofisiario), también sintetiza ADH y Oxitocina que van hacia la neurohipófisis donde se almacenan.

a. Hormonas estimulantes o liberadoras: (R: relieve = liberar)
- **TRH**: hormona liberadora de tirotropina (TSH), también de FSH y prolactina.
- **LHRH**: hormona liberadora de la hormona luteinizante (LH), también de FSH.
- **CRH**: hormona liberadora de corticotropina (ACTH).
- **GHRH**: hormona liberadora de la hormona del crecimiento (GH).

b. Neurohormonas inhibidoras:
- **GHIH**: (somatostatina) hormona inhibidora de la hormona del crecimiento (GH), también inhibe: insulina y glucagón y TSH.
- **PIH**: hormona inhibidora de prolactina (dopamina).

2. HIPÓFISIS

- Sinónimos: pituitaria, glándula madre, glándula maestra.
- Ubicación: silla turca del hueso esfenoides.
- Morfología: ovoide, de aproximadamente 1 x 1.5cm. Peso: 0.5 gr, aumenta su volumen durante el embarazo.
- Lóbulos: anterior (adenohipófisis) 85%, posterior (neurohipófisis) 15%.
- Origen: ectodermo: Adenohipófisis (Ectodermo superficial: Bolsa de Rathke), Neurohipófisis (Neuroectodermo: tubo neural).



A. ADENOHIPOFISIS:

Irrigada por una fina red capilar que, al traer sangre del hipotálamo, contiene las hormonas estimuladoras e inhibidoras, las hormonas secretadas por esta pasan a las venas hipofisiarias y a la circulación sistémica.

Células:
- **Acidófilas**: somatotropas (GH) y lactotropas (PRL)
- **Basófilas**: tirotropas (TSH), corticotropas (ACTH y MSH) y gonadotropas (FSH, LH).
- **Cromófobas**: producen MSH y en menor cantidad FSH y LH.

Hormonas:

Hormona Somatotropa (STH), Hormona del Crecimiento o GH (Growth hormone)
Es una hormona proteica y no actúa directamente sobre las células, sino mediante un intermediario, llamado factor estimulante del crecimiento o somatomedina.

Acciones
-Estimula el crecimiento de todos los tejidos del organismo, aumentando su volumen y mitosis celular.
-Durante la juventud, estimula el crecimiento de cartílagos epifisiarios.
-Es anabolizante proteico.
-Aumenta la movilización de grasas.
-Disminución general del uso de los carbohidratos (hiperglucemia).

Hormona Prolactina (PRL)
Es una hormona proteica, que estimula al tejido mamario para la producción de leche, sólo cuando exista en embarazo.

Hormona Tirotropina (TSH)
Es una hormona proteica, que al actúa sobre la glándula tiroides, estimula la captación de yodo, síntesis y secreción de tiroxina (hormona tiroidea).

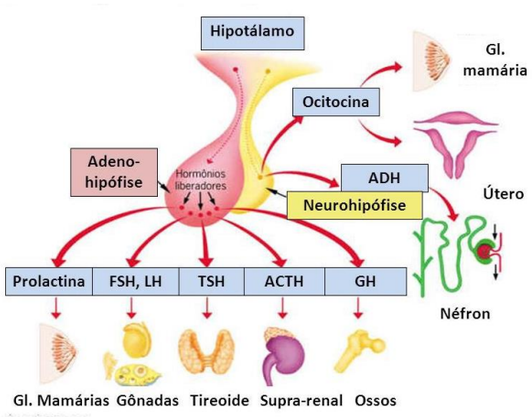
Hormona Adrenocorticotropina (ACTH)
Esa una hormona polipéptica, que estimula la corteza adrenal para la secreción de glucocorticoides (hormona cortisol).

Hormona Foliculoestimulante (FSH)
Es una glucoproteína llamada también **Gonadotropina 1**, estimula al ovario para la maduración de los folículos primordiales, lo que genera la maduración de un ovocito II y la antesis de estrógenos.

Hormona Luteinizante (LH)

Es una glucoproteína, llamada también **Gonadotropina 2**, es secretada en la mitad del ciclo menstrual y actúa sobre el folículo maduro del ovario para la ovulación y las síntesis de progesterona.

Hormona Melanotropa (MSH)
Es una hormona proteica, que estimula a los melanocitos (célula de la piel), para la producción de melanina.



B. NEUROHIPÓFISIS:

Las hormonas almacenas en la neurohipófisis: ADH y oxitocina, son sintetizadas en el hipotálamo y transportados por las neurofisinas hacia la neurohipófisis siguiendo las fibras nerviosas (Haz hipotálamo – hipofisiario).

Antidiurética: ADH
También llamada vasopresina, es producida por los Núcleos Supraópticos del hipotálamo.
Se sintetiza en el núcleo supraóptico del hipotálamo, actúa sobre el tubo contorneado distal y tubo colector del nefrón, favoreciendo la reabsorción de agua.

Oxitocina:
Producida por los núcleos paraventriculares del Hipotálamo, provoca la contracción del útero durante el parto y facilita la eyección de la leche materna.

3. TIROIDES:

- Ubicación: cara anterior del cuello, por delante y a los lados de la tráquea.
- Morfología: forma de H. Dos lóbulos unidos por un istmo (delante del 2° y 3° anillo traqueal). De 6 a 7 cm de ancho y 3 de largo. Pesa 20 a 30 gr.
- Estructura: formada por folículos, llenos de coloide (Tiroglobulina), presenta dos tipos de células:
**Células Foliculares: 99%, epitelio simple cúbico, secretan Tetrayodotironina (T4) y Triyodotironina (T3).
**Células Parafoliculares: 1%, llamadas Células C, secretan calcitonina (tirocalcitonina).

a) Tetrayodotironina (T4) y Triyodotironina (T3)
- Se almacenan dentro de la molécula de Tiroglobulina en la luz del folículo tiroideo (coloide).
- Para su formación requieren Yodo.
- La T3 es más activa que la T4
- Aumentan el consumo de oxígeno y en consecuencia del metabolismo basal.
- Permite la termorregulación y aumento de la temperatura corporal.

b) Tirocalcitonina:
- Producido por la célula Parafoliculares (células C).
- Reduce la concentración de calcio en la sangre (hipocalcemiante), acción opuesta a la parathormona.
- Huesos: disminuye la actividad de los osteoclastos, aumenta la actividad osteoblástica.
- Riñón: aumenta la excreción de calcio. Inhibe la síntesis de vitamina D activa.
- Intestino delgado: disminuye la absorción de calcio.

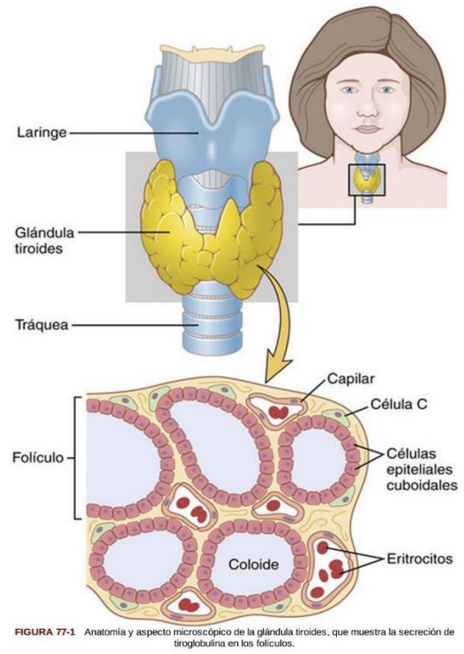


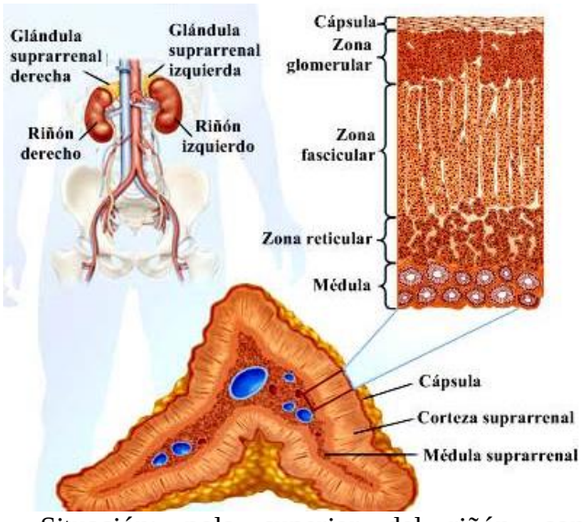
FIGURA 77-1 Anatomía y aspecto microscópico de la glándula tiroides, que muestra la secreción de tiroglobulina en los folículos.

4. PARATIROIDES
- Situación: Son cuatro glándulas ovoides, lisas y blandas, situadas en los 4 polos posteriores a la tiroides. Pesan entre 35 a 40 mg.
- Estructura: presenta dos tipos de células:
**Principales: producen parathormona (PTH)
**Oxífilas: de función desconocida.

Parathormona: PTH
- Producido por las células principales.
- Regula el metabolismo del calcio y fósforo.
- Aumenta la concentración de calcio en sangre (Hipercalcemiante)

- Hueso: aumenta la resorción ósea, aumenta la actividad de los osteoclastos, inhibe a los osteoblastos.
- Riñón: aumento de la reabsorción de calcio y excreción de fósforo. Aumenta la síntesis de vitamina D activa.
- Intestino delgado: aumenta la absorción de calcio y fósforo.

4. GLÁNDULAS SUPRARRENALES (ADRENALES):



- Situación: polo superior del riñón, son retroperitoneales.
- Morfología: forma triangular, aplanadas, pesan entre 10 a 12 gr.
- Estructura: presenta dos porciones: Corteza y Médula

Corteza: 80 – 90%, deriva del mesodermo, presenta tres zonas concéntricas:
**Zona glomerular: 15%, externa, células cilíndricas, producen mineralocorticoides (aldosterona).
**Zona fascicular: 80%, media, cordones celulares paralelos (espongiocitos), producen glucocorticoides(cortisol).
**Zona reticular: 5 –7%, interna, células dispuestas en cordones irregulares, producen esteroides sexuales (andrógenos).

Médula: 10 – 20%, deriva del ectodermo (cresta neural), célula poliédrica dispuesta en cordones, producen catecolaminas (adrenalina y noradrenalina). Pertenece al sistema simpático. No es imprescindible para la vida.
Contiene células cromafines pertenecientes al sistema APUD. Segrega principalmente adrenalina y en menor proporción noradrenalina

a) Mineralocorticoides:
- Producidos en la zona glomerular de la corteza, la principal: aldosterona.
- Riñón: aumenta la reabsorción tubular de sodio a nivel de TCD y Túbulos colectores, aumenta la secreción de potasio y hidrogeniones (H+) a nivel de TCD.
- Aumenta el líquido extracelular, volumen sanguíneo, gasto cardiaco y presión arterial.

b) Glucocorticoides:
- Producidos en la zona fascicular de la corteza, son el cortisol o hidrocortisona (95%), corticosterona y cortisona.
- Su objetivo es ahorrar glucosa y poner a disposición celular otras sustancias como lípidos proteínas.
- Carbohidratos: hiperglucemiante (disminuye el consumo de glucosa por la célula, favorece la gluconeogénesis).
- Proteínas: aumenta el catabolismo (consumo) proteico.
- Lípidos: hiperlipemiante (aumenta la concentración plasmática de ácidos grasos libres y colesterol)
- Posee acción antinflamatoria e inmunosupresora.
- Riñón: inhibe la reabsorción de calcio en el TCP.
- Hueso: produce disminución de la matriz ósea y por ende, osteoporosis.
- Se secretan durante situaciones de estrés, ayuno, miedo, grandes alturas, temperaturas extremas, infecciones, cirugía, traumatismos, ejercicio físico.

c) Esteroides sexuales:
- Producidos por la zona reticular de la corteza, son andrógenos como la Dehidroepiandrosterona (DHEA) y
- pequeñas cantidades de estrógenos.
- Produce las características sexuales masculinas.

d)Catecolaminas:
- Producidas en la médula suprarrenal, son la adrenalina o epinefrina (85%) y noradrenalina (15%).
- Se producen en situaciones de estrés, lucha, huida, miedo, hipoglucemia.
- Corazón: aumenta la frecuencia y fuerza de contracción.
- Vasos: produce vasoconstricción, excepto en el músculo donde produce vasodilatación.
- Pulmones: produce broncodilatación.
- Pupilas: produce midriasis (aumento diámetro pupilar)
- Carbohidratos: es hiperglucemiante.
- Lípidos: es hiperlipemiante.

6. PÁNCREAS ENDOCRINO:

Representado por los islotes pancreáticos (islotes de Langerhans) que se encuentran dispersos entre los acinos pancreáticos. Posee cuatro tipos celulares: células A, B, D y F.

- **Células A (células Alfa):** 10 - 20 %, producen la hormona Glucagon, la cual es hiperglucemiante, aumenta la degradación de lípidos y proteínas.
- **Células B (células Beta):** 60 - 70 %, producen la hormona Insulina, la cual es hipoglicemiante, aumenta la síntesis de lípidos y proteínas.
- **Células D (células Delta):** 10 - 20 %, producen la hormona Somatostatina, cuya función es inhibir la síntesis de insulina y glucagon.
- **Células F (células pp):** 10 – 20 %, producen el polipéptido pancreático humano (PPH), su función aún no esté bien establecido.

7. OVARIO Y TESTÍCULO

Aunque su principal función es producir los gametos masculinos y femeninos, el ovario y testículo también funcionan como órganos endocrinos.

OVARIO:

Estrógenos
- Proceden de la aromatización de los andrógenos en la granulosa y también se producen en el cuerpo lúteo.
- El estrógeno sintetizado por el ovario de forma más activa e importante es el estradiol.
- Los estrógenos estimulan el crecimiento y la proliferación de los órganos sexuales femeninos y bloquean la PRL.

Progestágenos
- Se fabrican en el cuerpo lúteo. Su misión es la maduración del endometrio (fenómeno que define la fase secretora) y producen modificaciones en todo el aparato genital, de forma que lo adecúan a la gestación (de ahí su denominación: "pro-gestágenos"):
**Preparan las mamas para la lactancia.
**Deprimen la excitabilidad de las fibras miometriales, puesto que las contracciones uterinas impedirían la gestación.
**Elevan el metabolismo y la temperatura corporal: hasta el día 14, la temperatura es menor de 36,9 °C. A partir de la ovulación, la temperatura sube por encima de 37 °C, debido a la progesterona.
**Disminuyen la cantidad de moco cervical y su viscosidad. Al favorecer que el moco sea escaso y viscoso, dificulta el paso de nuevos espermatozoides.

Testículo:
- Se forman varias hormonas masculinas, la principal es la Testosterona.
- Dentro de los andrógenos naturales, el más importante es la testosterona, aunque su derivado, la dihidrotestosterona, es más potente desde el punto de vista biológico. Como andrógeno natural de origen suprarrenal, está la dehidroepiandrosterona y, con origen mixto gonadal y suprarrenal, la androstendiona.
- Se produce en las células intersticiales de Leydig.
- Función: desarrollo de los caracteres secundarios masculinos y maduración de espermatozoides.

8. GLÁNDULA PINEAL:
- Llamada también Epífisis, se desarrolla a partir del Neuroectodermo, mide 5 a 8 mm y pesa unos 120 mg.
- Presenta células denominadas Pinealocitos, los cuales producen Melatonina.
- Su secreción se ve influenciada por los periodos de luz (disminuye) y oscuridad (aumenta) del día.
- Sus funciones no están muy bien definidas.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
CENTRO PREUNIVERSITARIO
TEMA:
El Sistema Nervioso.
Ecología. Cadenas, redes y pirámides alimenticias
CEPU CICLO III-2023

SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso es una red compleja de estructuras especializadas (encéfalo, médula espinal y nervios) que tienen como misión controlar y regular el funcionamiento de los diversos órganos y sistemas, coordinando su interrelación y la relación del organismo con el medio externo. El sistema nervioso está organizado para detectar cambios en el medio interno y externo, evaluar esta información y responder a través de ocasionar cambios en músculos o glándulas.

El sistema nervioso se divide en dos grandes subsistemas:
1) **sistema nervioso central (SNC)** compuesto por el encéfalo y la médula espinal; y
2) **sistema nervioso periférico (SNP**), dentro del cual se incluyen todos los tejidos nerviosos situados fuera del sistema nervioso central

El SNC está formado por **el encéfalo y la médula espinal.**

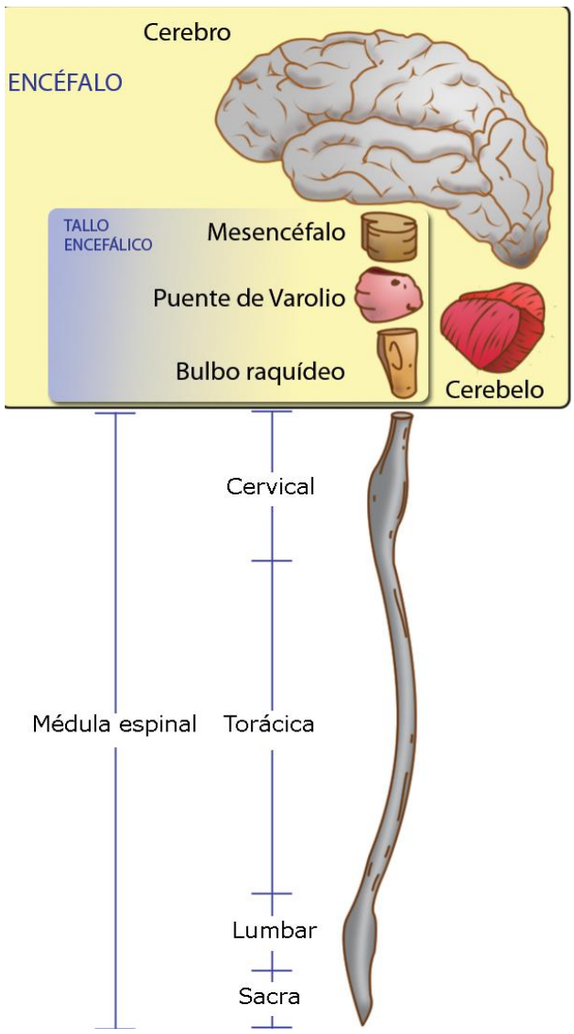
EL ENCÉFALO es la parte del sistema nervioso central contenida en el cráneo y el cuál comprende el cerebro, el cerebelo y el tronco del encéfalo o encefálico. **LA MÉDULA ESPINAL** es la parte del sistema nervioso central situado en el interior del canal vertebral y se conecta con el encéfalo a través del agujero occipital del cráneo.
El SNC (encéfalo y médula espinal) recibe, integra y correlaciona distintos tipos de información sensorial. Además, el SNC es también la fuente de nuestros pensamientos, emociones y recuerdos. Tras integrar la información, a través de funciones motoras que viajan por nervios del SNP ejecuta una respuesta adecuada.

El sistema nervioso periférico está formado por nervios que conectan el encéfalo y la médula espinal con otras partes del cuerpo. Los nervios que se originan en el encéfalo se denominan nervios craneales, y los que se originan en la médula espinal, nervios raquídeos o espinales.

Los ganglios son pequeños acúmulos de tejido nervioso situados en el SNP, los cuales contienen cuerpos neuronales y están asociados a nervios craneales o a nervios espinales. Los nervios son haces de fibras nerviosas periféricas que forman vías de información centrípeta (desde los receptores sensoriales hasta el SNC) y vías centrífugas (desde el SNC a los órganos efectores).

SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

ENCÉFALO



El encéfalo consta de cuatro partes principales: el **tronco del encéfalo**, **el cerebelo**, **el diencéfalo** y **el cerebro**.

El tronco del encéfalo consta de tres partes:

El bulbo raquídeo, **la protuberancia** y **el mesencéfalo**. Del tronco del encéfalo salen diez de los doce pares craneales, los cuales se ocupan de la inervación de estructuras situadas en la cabeza. Son el equivalente a los nervios raquídeos en la medula espinal.

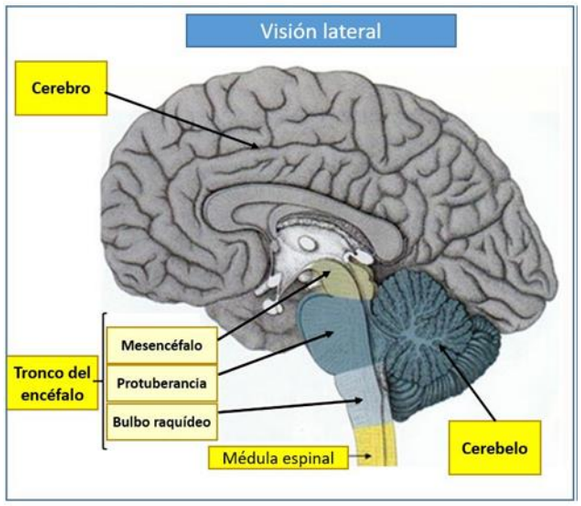
EL BULBO RAQUÍDEO

Es la parte del encéfalo que se une a la medula espinal y constituye la parte inferior del tronco

encefálico. En el bulbo se localizan fascículos ascendentes (sensoriales) y descendentes (motores) que comunican la médula espinal con el encéfalo, además de numerosos núcleos o centros (masas de sustancia gris) que regulan diversas funciones vitales, como la función respiratoria, los latidos cardíacos y el diámetro vascular. Otros centros regulan funciones no vitales como el vómito, la tos, el estornudo, el hipo y la deglución. El bulbo también contiene núcleos que reciben información sensorial o generan impulsos motores relacionados con cinco pares craneales: nervio vestíbulococlear (VIII), nervio glosofaríngeo (IX), nervio vago (X), nervio espinal (XI) y nervio hipogloso (XII).

LA PROTUBERANCIA

Está situada inmediatamente por encima del bulbo y, al igual que el bulbo, está compuesta por núcleos y fascículos ascendentes (sensoriales) y descendentes (motores). Contiene núcleos que participan, junto al bulbo, en la regulación de la respiración, así como núcleos relacionados con cuatro pares craneales: Nervio trigémino (V), nervio motor ocular externo (VI), nervio facial (VII) y nervio vestíbulococlear (VIII).



EL MESENCÉFALO

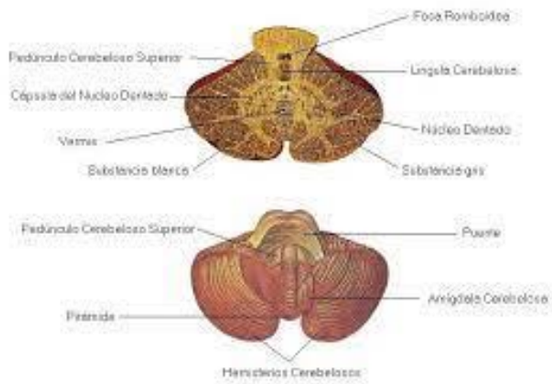
Ee extiende desde la protuberancia hasta el diencéfalo, y al igual que el bulbo y la protuberancia contiene núcleos y fascículos. En su parte posterior y medial se sitúa el acueducto de Silvio, un conducto que comunica el III y el IV ventrículo y que contiene líquido cefalorraquídeo. Entre los núcleos que comprende el mesencéfalo se encuentra la sustancia negra y los núcleos rojos izquierdo y derecho, los cuales participan en la regulación subconsciente de la actividad muscular. Los núcleos mesencefálicos relacionados con los pares craneales son: nervio motor ocular común (III) y nervio patético (IV).

EL CEREBELO

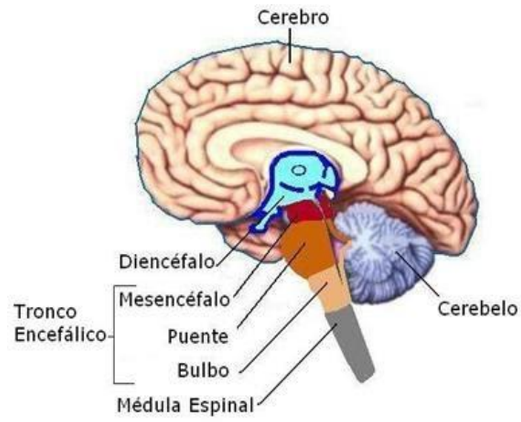
Ocupa la porción posteroinferior de la cavidad craneal detrás del bulbo raquídeo y protuberancia. Lo separan del cerebro la tienda del cerebelo o tentorio, una prolongación de la dura madre, la cual proporciona sostén a la parte posterior del cerebro.

El cerebelo se une al tronco del encéfalo por medio de tres pares de haces de fibras o pedúnculos cerebelosos. En su visión superior o inferior, **el cerebelo tiene forma de mariposa, siendo las "alas" los hemisferios cerebelosos y el "cuerpo" el vermis.** Cada hemisferio cerebeloso consta de lóbulos, separados por cisuras. El cerebelo tiene una capa externa de sustancia gris, la corteza cerebelosa, y núcleos de sustancia gris situados en la profundidad de la sustancia blanca. La función principal del cerebelo es la coordinación de los movimientos.

El **cerebelo** evalúa cómo se ejecutan los movimientos que inician las áreas motoras del cerebro. En caso de que no se realicen de forma armónica y suave, el cerebelo lo detecta y envía impulsos de retroalimentación a las áreas motoras, para que corrijan el error y se modifiquen los movimientos. Además, el cerebelo participa en la regulación de la postura y el equilibrio.



EL DIENCÉFALO



Se sitúa entre el tronco del encéfalo y el cerebro, y consta de dos partes principales: **el tálamo y el hipotálamo**.

EL TÁLAMO consiste en dos masas simétricas de sustancia gris organizadas en diversos núcleos, con fascículos de sustancia blanca entre los núcleos. Están situados a ambos lados del III ventrículo. El tálamo es la principal estación para los impulsos sensoriales 6 que llegan a la corteza cerebral desde la médula espinal, el tronco del encéfalo, el cerebelo y otras partes del cerebro.

Además, el tálamo desempeña una función esencial en la conciencia y la adquisición de conocimientos, lo que se denomina cognición, así como en el control de las emociones y la memoria. Asimismo, el tálamo participa en el control de acciones motoras voluntarias y el despertar.

EL HIPOTÁLAMO está situado en un plano inferior al tálamo y consta de más de doce núcleos con funciones distintas.

El hipotálamo controla muchas actividades corporales y es uno de los principales reguladores de la homeostasis. Las principales funciones del hipotálamo son:

1. Regulación del sistema nervioso autónomo: el hipotálamo controla e integra las actividades de este sistema nervioso, que su vez regula la contracción del músculo liso, el cardíaco, así como las secreciones de muchas glándulas.

2. Regulación de la hipófisis: el hipotálamo regula la secreción de las hormonas de la hipófisis anterior a través de las hormonas reguladoras hipotalámicas. Además, axones de los núcleos supraóptico y paraventricular hipotalámicos, llegan a la hipófisis posterior. Estos núcleos sintetizan la oxitocina y la hormona antidiurética, las cuales a través de los axones se transportan al lóbulo posterior de la hipófisis, sonde se almacenan y liberan.

3. Regulación de las emociones y el comportamiento: junto con el sistema límbico, el hipotálamo regula comportamientos relacionados con la ira, agresividad, dolor, placer y excitación sexual.

4. Regulación de la ingestión de bebidas y alimentos: forman parte del hipotálamo el centro de la alimentación, el cual controla la sensación de hambre y saciedad, y el centro de la sed, el cual se estimula ante cambios en la presión osmótica del espacio extracelular.

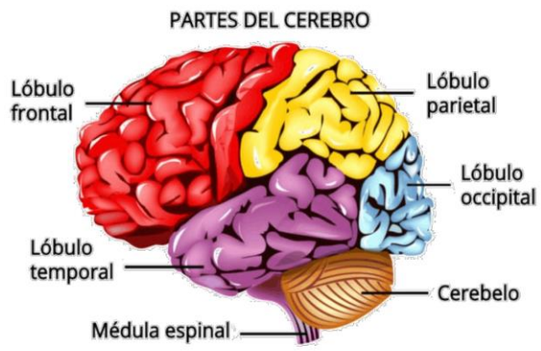
5. Regulación de la temperatura corporal: ante cambios en la temperatura corporal, el hipotálamo estimula mecanismos que favorecen la pérdida o retención de calor a través de estímulos que viajan por el sistema nervioso autónomo.

6. Regulación de los ritmos circadianos y del estado de conciencia: el hipotálamo regula los hábitos de sueño y vigilia estableciendo un ritmo circadiano (diario).

EL CEREBRO

Forma la mayor parte del encéfalo y se apoya en el diencéfalo y el tronco del encéfalo. Consta de la **corteza cerebral** (capa superficial de sustancia gris), **la sustancia blanca** (subyacente a la corteza cerebral) **y los núcleos estriados** (situados en la profundidad de la sustancia blanca). El cerebro es la **"cuna de la inteligencia",** que permite a los seres humanos leer, escribir, hablar, realizar cálculos, componer música, recordar el pasado, planear el futuro e imaginar lo que no ha existido.

La superficie de **la corteza cerebral** está llena de pliegues que reciben el nombre de **circunvoluciones.** Las depresiones más profundas entre esos pliegues se denominan **cisuras,** y las menos profundas**, surcos**. La cisura más prominente, **hendidura interhemisférica**, divide el cerebro en dos **hemisferios cerebrales**, derecho e izquierdo. Cada hemisferio cerebral se subdivide en **cuatro lóbulos**, que se denominan según los huesos que los envuelven: **frontal, parietal, temporal y occipital**. El lóbulo frontal está separado del lóbulo parietal por una cisura de dirección cráneo-caudal denominada **cisura central o cisura de Rolando**. En la circunvolución situada inmediatamente por delante de la cisura de Rolando o circunvolución prerrolándica, se encuentran las neuronas que configuran el área motora primaria. Asimismo, la circunvolución situada inmediatamente por detrás de **la cisura de Rolando o circunvolución postrolándica o parietal ascendente**, contienen las neuronas que 7 configuran el área somatosensorial. En la cara externa de la corteza cerebral, una cisura que sigue una dirección antero-posterior, **la cisura de Silvio**, divide el lóbulo frontal del lóbulo temporal. En la cara interna del lóbulo occipital encontramos **la cisura calcarina.**

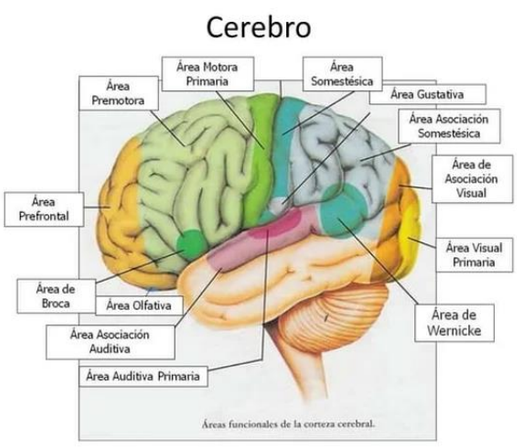


LA SUSTANCIA BLANCA subyacente a la corteza cerebral consiste en axones mielínicos organizados en fascículos, los cuales transmiten impulsos entre circunvoluciones de un mismo hemisferio, entre los dos hemisferios (cuerpo calloso) y entre el cerebro y otras partes del encéfalo a la médula espinal o viceversa.

LOS NÚCLEOS ESTRIADOS son un conjunto de varios pares de núcleos, situados cada miembro del par en un hemisferio diferente, formados por el caudado, el putamen y el pálido. Desde un punto de vista funcional participan en el control de la función motora. Los núcleos estriados y el tálamo configuran los **ganglios basales**. Reciben y envían impulsos a la corteza cerebral, hipotálamo y a algunos núcleos del tronco cerebral.

ÁREAS FUNCIONALES DE LA CORTEZA CEREBRAL

Las funciones del cerebro son numerosas y complejas. En general, el córtex se divide en tres grandes tipos de áreas funcionales: **áreas sensoriales** (reciben e interpretan impulsos relacionados con las sensaciones); **áreas motoras** (inician movimientos); y **áreas de asociación** (funciones de integración más complejas, como memoria, emociones, etc.).



LAS ÁREAS SENSORIALES están situadas principalmente en la parte posterior de la corteza cerebral, detrás de la cisura central. En la corteza, las áreas sensoriales primarias tienen la conexión más directa con receptores sensoriales periféricos.

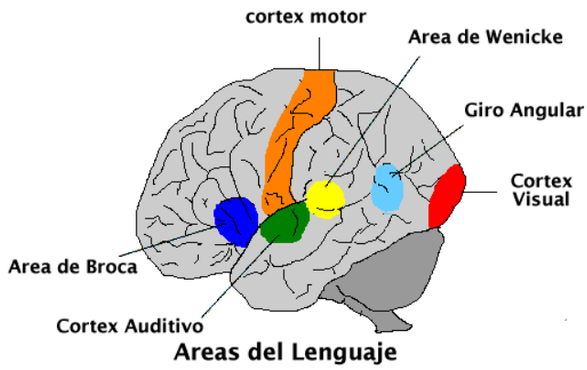
1. Área somatosensorial primaria: se localiza en la circunvolución parietal ascendente, inmediatamente detrás de la cisura central o de Rolando. Recibe sensaciones de receptores sensoriales somáticos relativos al tacto, propioceptivos (posición articular y muscular), dolor y temperatura. Cada punto en el área capta sensaciones de una parte específica del cuerpo, el cual está representado espacialmente por completo en ella. Hay algunas partes corporales, por ejemplo, labios, cara, lengua y pulgar, que están representadas por áreas más grandes de la corteza somatosensorial, mientras que el tronco tiene una representación mucho menor. El tamaño relativo de estas áreas es proporcional al número de receptores sensoriales en la parte corporal respectiva. **La función principal** del área somatosensorial es localizar con exactitud los puntos del cuerpo donde se originan las sensaciones.

2. Área visual: se localiza en la cara medial del lóbulo occipital y recibe impulsos que transmiten información visual (forma, color y movimiento de los estímulos visuales)

3. Área auditiva: se localiza en el lóbulo temporal e interpreta las características básicas de los sonidos, como su tonalidad y ritmo.

4. Área gustativa: se localiza en la base de la circunvolución parietal ascendente, por encima de la cisura de Silvio y percibe estímulos gustativos.

5. Área olfatoria: se localiza en la cara medial del lóbulo temporal y recibe impulsos relacionados con la olfacción.



Las **ÁREAS MOTORAS** están situadas en la corteza cerebral de las regiones anteriores de los hemisferios cerebrales. Entre las áreas motoras más importantes destacamos:

1. Área motora primaria: se localiza en la circunvolución prerrolándica, inmediatamente delante de la cisura central o de Rolando. Cada región del área controla la contracción voluntaria de músculos o grupos musculares específicos. Al igual que en la representación sensorial somática en el área somatosensorial, los músculos están representados de manera desigual en el área motora primaria. La magnitud de su representación es proporcional al número de unidades motoras de un músculo dado. Por ejemplo, los músculos del pulgar, resto de dedos de la mano, labios, lengua y cuerdas vocales tienen una representación mayor a la región del tronco.

2. Área de Broca: se localiza en uno de los lóbulos frontales (el izquierdo en la mayoría de las personas), en un plano superior a la cisura de Silvio. Controla el movimiento de los músculos necesarios para hablar y articular correctamente los sonidos.

Las **ÁREAS DE ASOCIACIÓN** comprenden algunas áreas motoras y sensoriales, además de grandes áreas en la cara lateral de los lóbulos occipital, parietal y temporal, así como en el lóbulo frontal por delante de las áreas motoras. Las áreas de asociación están conectadas entre si mediante fascículos de asociación. Entre las áreas de asociación destacamos:

1. Área de asociación somatosensorial: se localiza justo posterior al área somatosensorial primaria, recibe impulsos del tálamo y su función es integrar e interpretar las sensaciones (p.e. determinar la forma y textura de un objeto sin verlo).

2. Área de asociación visual: se localiza en el lóbulo occipital y su función es relacionar las experiencias visuales previas y actuales, además de ser esencial para reconocer y evaluar lo que se observa.

3. Área de asociación auditiva: se localiza en un plano posterior al área auditiva y permite discernir si los sonidos corresponden al habla, la música o ruido.

4. Área de Wernicke: se localiza en la región frontera entre los lóbulos temporal y parietal y permite interpretar el significado del habla y el contenido emocional del lenguaje hablado (p.e enfado, alegría)

5. Área promotora: se localiza inmediatamente por delante del área motora primaria y permite la ejecución de actividades motoras de carácter complejo y secuencial (p.e. poner una carta dentro de un sobre).

6. Área frontal del campo visual: regula los movimientos visuales voluntarios de seguimiento (p.e. leer una frase).

SISTEMA LÍMBICO

El **sistema límbico** se compone de un anillo de estructuras que rodea la parte superior del tronco encefálico y el cuerpo calloso en el borde interno del cerebro y el suelo del diencéfalo. Su función primordial es el control de emociones como el dolor, placer, docilidad, afecto e ira. Por ello recibe el nombre de "**encéfalo emocional**".

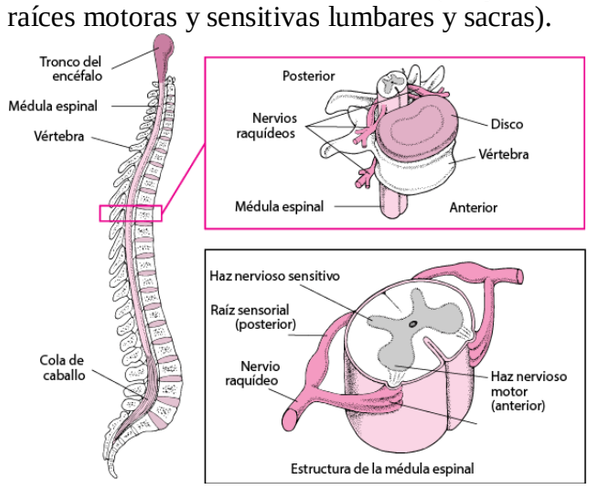
DOMINANCIA CEREBRAL

Aunque los **hemisferios derecho e izquierdo** son razonablemente simétricos, existen diferencias funcionales entre ellos debido a que a pesar que comparten muchas funciones, también se especializan en otras. Así, el existe una dominancia del hemisferio izquierdo en el lenguaje hablado y escrito, habilidades numéricas y científicas y el razonamiento. A la inversa, el hemisferio derecho es más importante en habilidades musicales, la percepción espacial o el reconocimiento del propio cuerpo.

MÉDULA ESPINAL

La **médula espinal** se localiza en el conducto raquídeo de la columna vertebral, el cual está formado por la superposición de los agujeros vertebrales, que conforman una sólida coraza que protege y envuelva a la médula espinal.

La médula espinal tiene forma cilíndrica, aplanada por su cara anterior y se extiende desde el bulbo raquídeo hasta el borde superior de la segunda vértebra lumbar. Por su parte inferior acaba en forma de cono (**cono medular**), debajo del cual encontramos la **cola de caballo** (conjunto de raíces motoras y sensitivas lumbares y sacras).



La **médula consiste en 31 segmentos espinales o**

metámeras y de cada segmento emerge un par de nervios espinales. Los **nervios espinales o raquídeos** constituyen la vía de comunicación entre la medula espinal y la inervación de regiones específicas del organismo. Cada nervio espinal se conecta con un segmento de la medula mediante 10 dos haces de axones llamados raíces.
La **raíz posterior o dorsal** sólo contiene fibras sensoriales y conducen impulsos nerviosos de la periferia hacia el SNC. Cada una de estas raíces también tiene un engrosamiento, llamado **ganglio de la raíz posterior o dorsal,** donde están los cuerpos de las neuronas sensitivas. La **raíz anterior o ventral** contiene axones de neuronas motoras, que conducen impulsos del SNC a los órganos o células efectoras.

Como el resto de SNC la medula espinal está constituida por sustancia gris, situada en la parte central y sustancia blanca, situada en la parte más externa. En cada lado de la médula espinal, la sustancia gris se subdivide en regiones conocidas como astas, las cuales se denominan según su localización en anteriores, posteriores y laterales.

MENINGES

El SNC (encéfalo y médula espinal) está rodeado por tres capas de tejido conjuntivo denominadas meninges. Hay tres capas meníngeas:

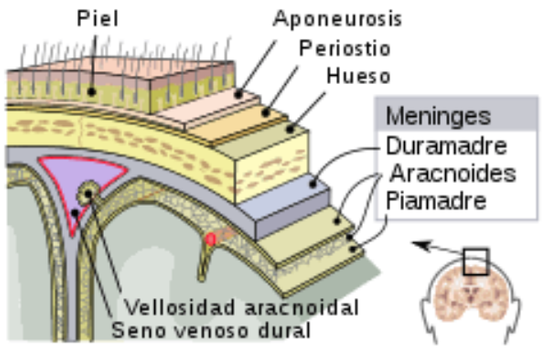
1. Duramadre: es la capa más externa y la más fuerte. Está formada por tejido conjuntivo denso irregular. Está adherida al hueso. Presenta unas proyecciones en forma de tabiques, que separan zonas del encéfalo:

2. Hoz del cerebro: es un tabique vertical y mediano situado entre los dos hemisferios cerebrales en la cisura interhemisférica.

3. Tentorio o tienda del cerebelo: está situada de manera perpendicular a la hoz, separando el cerebro de las estructuras de la fosa posterior (tronco cerebral y cerebelo).

4. Aracnoides: está por debajo de la duramadre. Está formada por tejido conjuntivo avascular rico en fibras de colágeno y elásticas que forman como una malla. Entre esta meninge y la duramadre está el **espacio subdural**.

5. Piamadre: es una capa muy fina y transparente de tejido conectivo que está íntimamente adherida al sistema nervioso central al cual recubre. Entre la aracnoides y la piamadre se halla **el espacio subaracnoideo**, que contiene líquido cefalorraquídeo.



LÍQUIDO CEFALORAQUÍDEO Y SISTEMA VENTRICULAR

Es transparente e incoloro; protege el encéfalo y la médula espinal contra lesiones químicas y físicas, además de transportar oxígeno, glucosa y otras sustancias químicas necesarias de la sangre a las neuronas y neuroglia. Este líquido se produce en unas estructuras vasculares situadas en las paredes de los ventrículos llamadas **plexos coroideos**. Son redes de capilares cubiertas de células ependimarias que forman el LCR a partir de la filtración del plasma sanguíneo. El LCR circula de manera continua a través de los ventrículos (cavidades del encéfalo), epéndimo y espacio subaracnoideo.

Los ventrículos cerebrales son cavidades comunicadas entre si, por donde se produce y circula el LCR. Encontramos un ventrículo lateral en cada hemisferio cerebral, que se comunica cada uno de ellos con el III ventrículo, situado en la línea media entre los tálamos y superior al hipotálamo. El IV ventrículo se localiza entre el tronco cerebral y el cerebelo.

El LCR que se forma en los plexos coroideos de cada ventrículo lateral fluye al III ventrículo por un par de agujeros (**agujeros de Monro**). A partir del III ventrículo el LCR circula hacia el IV ventrículo a través del **acueducto de Silvio**. De aquí pasa al espacio subaracnoideo que rodea el encéfalo y la médula espinal y también al epéndimo. En el espacio subaracnoideo se reabsorbe gradualmente en la sangre por las vellosidades aracnoideas, prolongaciones digitiformes de la aracnoides que se proyectan en los senos venosos.

El LRC proporciona protección mecánica al SNC dado que evita que el encéfalo y la médula espinal puedan golpearse con las paredes del cráneo y la columna vertebral. Es como si el encéfalo flotase en la cavidad craneal.

SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO

NERVIOS ESPINALES

Los **nervios espinales** o **raquídeos** y sus ramas comunican el SNC con los receptores sensoriales, los músculos y las glándulas; estas fibras constituyen el **sistema nervioso periférico**. Los 31 pares de nervios espinales salen de la columna a través de los agujeros de conjunción, excepto el primero que emerge entre el atlas y el hueso occipital. Los nervios espinales se designan y enumeran según la región y nivel donde emergen de la columna vertebral. Hay ocho pares de nervios cervicales (que se identifican de C1 a C8), 12 pares torácicos (T1 a T12) cinco pares lumbares (L1 a L5), cinco pares sacros y un par de nervios coccígeos.

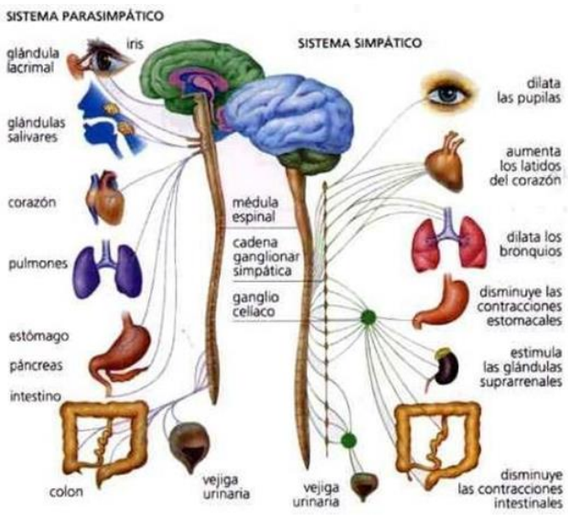
NERVIOS CRANEALES

Los nervios craneales, al igual que los nervios raquídeos son parte del **sistema nervioso periférico** y se designan con números romanos y nombres. Los números indican el orden en que nacen los nervios del encéfalo, de anterior a posterior, y el nombre su distribución o función. Los nervios craneales emergen de la nariz (1), los ojos (II), el tronco del encéfalo (III a XII) y la médula espinal (una parte del XI).

1. **Nervio olfatorio o I par craneal**: se origina en la mucosa olfatoria, cruza los agujeros de la lámina cribosa del etmoides y termina en el bulbo olfatorio. Es un nervio puramente sensorial y su función es la olfacción.
2. **Nervio óptico o II par craneal:** se origina en las fibras que provienen de la retina, cruza el agujero óptico de la órbita y termina en el quiasma óptico. Es un nervio sensorial y su función en la visión.
3. **Nervio motor ocular común o III par craneal**: es un nervio mixto, aunque principalmente motor. La función motora somática permite el movimiento del párpado y determinados movimientos del globo ocular. La actividad motora parasimpática condiciona la acomodación del cristalino y la constricción de la pupila o miosis.
4. **Nervio patético o IV par craneal:** es un nervio mixto, aunque principalmente motor, cuya función motora permite el movimiento del globo ocular.
5. **Nervio trigémino o V par craneal**: es un nervio mixto. La porción sensitiva transmite las sensaciones de tacto, dolor, temperatura y propiocepción de la cara. La porción motora inerva los músculos de la masticación
6. **Nervio motor ocular externo o VI par craneal**: es un nervio mixto, aunque principalmente motor, cuya función motora permite movimientos del globo ocular.
7. **Nervio facial o VII par craneal:** es un nervio mixto. La porción sensitiva transporta la sensibilidad gustativa de los 2/3 anteriores de la lengua. La porción motora somática inerva la musculatura de la mímica facial. La porción motora parasimpática inerva las glándulas salivales y lagrimales.
8. **Nervio auditivo o estatoacústico o VIII par craneal**: es un nervio mixto, principalmente sensorial. La función principal es transportar los impulsos sensoriales del equilibrio y la audición.
9. **Nervio glosofaríngeo o IX par craneal:** es un nervio mixto. La porción sensorial transporta la sensibilidad gustativa del 1/3 posterior de la lengua. La porción motora somática inerva la musculatura que permita la elevación de la faringe durante la deglución. La porción motora parasimpática inerva la glándula parótida.
10. **Nervio vago o X par craneal:** es un nervio mixto. La función sensorial transporta la sensibilidad de la epiglotis, faringe, así como estímulos que permiten el control de la presión arterial y la función respiratoria. La porción motora somática inerva
11. **Nervio espinal o XI par craneal: es** un nervio mixto principalmente motor que inerva músculos deglutorios, el músculo trapecio y el músculo esternocleidomastoideo.
12. **Nervio hipogloso o XII par craneal**: inerva la musculatura lingual.

SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO

E El Sistema Nervioso Autónomo o Vegetativo (SNA en adelante) constituye la parte del sistema nervioso que regula aquellas funciones orgánicas que se producen sin que tengamos que interferir en ellas, es decir, que no están sometidas a la voluntad. Entre estas funciones destacan la respiración, la digestión, la circulación, la excreción, entre otras. Además, tal como su nombre indica, es un sistema autónomo. A su vez, el SNA se subdivide en **simpático** y **parasimpático.**



SISTEMA NERVIOSO SIMPÁTICO (SNS) O TORACOLUMBAR

Este es el responsable de la regulación de los mecanismos de la homeostasis de todos los organismos vivos. Las fibras de éste alcanzan casi todos los órganos y sistemas del cuerpo, pasando por las pupilas oculares y llegando incluso a controlar los movimientos de los intestinos, entre otros. Este sistema, además, nos ayuda a percibir las sensaciones de frío y de calor. Algunas de las acciones del sistema nervioso simpáticos sobre los diferentes órganos son, entre otras:

- Pulmones: dilata los bronquios
- Corazón: aumenta la velocidad de los latidos
- Vasos sanguíneos: los constriñe
- Glándulas sudoríparas: las estimula
- Riñones: disminuye la secreción de la orina
- Aparato digestivo: inhibe los movimientos involuntarios de contracción del estómago.

EL SISTEMA NERVIOSO PARASIMPÁTICO

- Pulmones: contrae los bronquios
- Corazón: disminuye la frecuencia cardíaca
- Aparato digestivo: aumenta los movimientos y la contracción del estómago
- Disminuye la tensión arterial
- Riñones: aumento de la secreción de orina
- Aumenta nuestra resistencia a las infecciones
- Si es necesario se encarga de aumentar la circulación de oxígeno a los órganos no vitales. Además, provee de combustible y elimina los deshechos de la piel, del tracto digestivo y de los órganos reproductores.

LA ECOLOGIA

La ecología es la ciencia que se ocupa de las relaciones de los organismos con su medio.

Tiene como fin definir y estudiar el conjunto de interacciones que se producen sobre nuestro planeta entre todos los microorganismos, los animales, los vegetales y el ambiente en que ellos habitan. Asimismo, la ecología se ocupa de la biología de grupos de organismos y de procesos funcionales en la tierra, el mar y el agua dulce.

El concepto moderno define a la ecología como el estudio de la estructura y función de la naturaleza. A la ecología también se le llama como biología del medio.

La ecología es una rama de la biología y se le conoce actualmente como la biología de los sistemas. Pero las relaciones entre los organismos y el ambiente son el resultado de la selección natural, de lo que se desprende que los fenómenos ecológicos tienen un importante componente evolutivo. Durante miles de millones de años de evolución, la reproducción de los organismos vivos y los recursos naturales limitados han generado una fuerte competencia que ha producido diferentes modos de vida, con un alto grado de especialización, lo que ha minimizado la lucha por el alimento, la pareja y el espacio.

La ecología es, por lo tanto, la biología de los ecosistemas (Margalef, 1998). En el ambiente se incluyen las propiedades físicas y químico-físicas, es decir la suma de factores abióticos, como el clima, la hidrografía y la geología. La ecología representa una visión integradora de la biología en relación a los flujos de energía y materia, claramente implicada en los procesos productivos agropecuarios a frente de las características de los agroecosistemas donde la naturaleza a nivel genético y específico es modificada por la intervención antrópica.

EL ECOSISTEMA

Un ecosistema es un conjunto de diversas especies que interactúan entre sí formando comunidades y con su ambiente abiótico. Incluye todos los elementos físicos, químicos y biológicos para sostener la vida en un espacio dado. Es por lo tanto la mínima unidad de funcionamiento de la vida. Sin embargo, los ecosistemas no están aislados, tienen relaciones entre sí e influyen indirectamente unos sobre otros.

En la mayoría de ecosistemas es muy difícil establecer la división exacta entre un ecosistema y el ecosistema contiguo. En estos ecosistemas se produce un espacio de interacción denominado ecotono.

Un ecotono es importante ya que tiene una elevada biodiversidad conformada por poblaciones de los dos ecosistemas. El ecotono sirve de refugio para las especies en caso de alteración de los ecosistemas.

Krebs (1985), define ecosistema como una comunidad biótica y su ambiente abiótico, señala que puede considerarse a todo el planeta como un

solo ecosistema. Un ecosistema es entonces una unidad estructural formada por diversos componentes que al funcionar en conjunto determinan la unidad.
Para estudiar los ecosistemas podemos definir sus componentes y determinar las funciones que se dan dentro de estos. Composición y funcionamiento de los ecosistemas Al estar un ecosistema formado por seres vivos tiene una composición y funciones propias.
Componentes de un ecosistema Todos los ecosistemas tienen los siguientes componentes:
1. Sustancias inorgánicas; estas conforman principalmente la parte abiótica del ecosistema, en los seres vivos están presentes en pequeñas cantidades. Se encuentran formando el aire, el agua y el suelo. Son sustancias inorgánicas el dióxido de carbono (CO_2), el agua (H_2O), el oxígeno (O_2), el fósforo (P), el nitrógeno (N_2) y algunas sales. Las sustancias inorgánicas tienen una gran influencia en los demás componentes del ecosistema y en la distribución de los seres vivos.
2. Compuestos orgánicos; Conforman los componentes vivos del ecosistema.
Todos los compuestos orgánicos tienen carbono en su composición. El carbono está en la mayoría de los casos combinado con el hidrógeno, el oxígeno, el nitrógeno y/o el azufre. Son compuestos orgánicos la clorofila, las grasas, las proteínas, los carbohidratos, el detritus, entre otros.
3. Factores ambientales físicos; son todos los factores climáticos, como los rayos, los truenos, las lluvias y la calidad de la luz.

CADENA ALIMENTICIA

En ecología, una cadena alimentaria o cadena trófica es una serie de organismos que se comen entre ellos de forma que la energía y los nutrientes fluyan de uno al otro. Pero no siempre podemos describir completamente lo que come un organismo mediante una vía lineal, para representar estas situaciones se utiliza una red trófica, que está conformada por muchas cadenas alimentarias que se entrelazan y que representan las diferentes cosas que un organismo puede comer, así como de qué otros organismos pueden ser alimento. Autótrofos vs heterótrofos.
• Los autótrofos, pueden producir su propia comida, como las plantas, que usan la energía solar para producir azúcar (glucosa) a partir del dióxido de carbono mediante la fotosíntesis. Otros ejemplos de autótrofos son las algas y las bacterias. Los autótrofos son la base de todos los ecosistemas del planeta y por ende de las cadenas alimentarias y las redes tróficas, y la energía que obtienen de la luz sostiene a los demás organismos. Cuando hablamos de la función de los autótrofos dentro de las cadenas alimentarias, los llamamos productores.
• Los heterótrofos, obtenemos las moléculas orgánicas comiendo a otros organismos o sus productos. Los animales, los hongos y muchas bacterias son heterótrofos. Cuando hablamos de la función de los heterótrofos en las cadenas alimentarias, los llamamos consumidores. Hay muchos tipos de consumidores con distintas funciones ecológicas.
Los eslabones de la cadena alimenticia son los siguientes:
a. Organismos productores: organismos que llevan a cabo procesos de síntesis. Transforman sustancias inorgánicas en compuestos orgánicos.
Son productores las plantas en el caso de ecosistemas terrestres, las macroalgas y el fitoplancton (microalgas) en el caso de ecosistemas acuáticos.

b. Organismos consumidores: son organismos que se alimentan de otros organismos o de la materia orgánica. Aprovechan de esta manera la síntesis realizada por otros organismos.
Son consumidores los venados, las ardillas, los osos, los peces y el zooplancton.
Los consumidores primarios son aquellos que se alimentan de organismos antotrofos, los consumidores secundarios en cambio solo pueden alimentarse de heterotrofos.

c. Organismos descomponedores (detritívoros y degradadores): Son organismos que llevan a cabo procesos de descomposición de la materia orgánica muerta. Los detritívoros inician el proceso de descomposición disminuyendo el tamaño de la materia muerta. Los degradadores transforman las sustancias orgánicas en sustancias inorgánicas. En su mayoría los degradadores son organismos microscópicos, entre estos están los hongos y las bacterias que descomponen la materia orgánica.